

APAT
Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

Carta e Ambiente

Analisi del comparto di produzione della carta per studenti di scuole medie
Roma, Marzo 2005

Prof. Paolo Freschi - Istituto comprensivo W. A. Mozart - Roma
Ing. Giorgio Grimaldi – APAT
Sig.ra Alessandra Mucci - APAT
Ing. Ines Romano – stagista APAT

Introduzione.....	4
1. La storia della Carta	7
Il Papiro	7
La pergamena.....	8
La carta	9
La carta varca i confini della Cina	11
La carta in Italia.....	12
La meccanicizzazione della carta.....	13
La filigrana.....	14
La macchina continua	15
Il cartone	16
La legatoria	16
La stampa.....	16
La stampa "Offset"	18
Il giornale.....	18
Il Manifesto.....	20
I tempi moderni.....	21
2. Le cartiere in Italia	27
La localizzazione industriale.....	27
3. Cos'è la carta	33
I Materiali	33
La Raccolta differenziata	35
L' Uso della carta.....	37
I Dati produttivi ed economici	38
4. Il processo produttivo	50
5. Le materie prime e i consumi energetici.....	59
Materie prime.....	59
Uso della carta da macero	59
Consumo di combustibili e di energia.....	60
Consumi e trattamenti delle acque.....	63
6. La valutazione d'impatto ambientale.....	69
Un po' di storia	69
Gli indicatori ambientali	71
Valutazione degli indici ambientali significativi	77
Impatto ambientale dell'industria della carta.....	78
Conclusioni	80
7. Vigilanza e controllo.....	87
Le Agenzie ambientali regionali.....	87
8. Leggi nazionali e comunitarie.....	92
APPENDICE: MILLE E UNA CARTA.....	101
Bibliografia	103

Introduzione

L'importanza e lo sviluppo in Italia degli insediamenti industriali per la produzione di carta e cartone hanno suggerito nel 2002 al "Gruppo di lavoro APAT/ARPA per l'analisi dei comparti produttivi", l'opportunità analizzare le tematiche ambientali connesse tale comparto produttivo.

Il rapporto tecnico di analisi è stato concluso nel 2003, con la pubblicazione del relativo rapporto tecnico.

Il presente lavoro tenta, attraverso un approccio diverso da quello tipico per "addetti ai lavori", di coinvolgere un vasto pubblico, quale è quello degli alunni delle scuole medie inferiori, sul rischio ambientale connesso con attività produttive, allo scopo di sensibilizzare i destinatari verso una conoscenza qualitativa e quantitativa delle problematiche ambientali.

Lo sforzo principale è stato quello di sfruttare i notevoli elementi di conoscenza contenuti nel rapporto tecnico iniziale, per la produzione di un documento leggibile dai destinatari speciali scelti, mettendo l'accento, in particolare, su alcuni aspetti di rilevante interesse per la salvaguardia dell'ambiente, quali il risparmio di risorse primarie e di energia nei processi produttivi, il ciclo di vita della carta come ciclo rinnovabile e il recupero dei rifiuti.


In funzione degli interessi e delle specifiche caratteristiche dei destinatari è stato elaborato un testo con tre diversi livelli di approfondimento, in modo da offrire tre diverse chiavi di lettura per tre diverse tipologie di utenti. Tale impostazione è stata suggerita dai risultati di un questionario di calibrazione degli strumenti di comunicazione impiegato nella fase preliminare del lavoro.

In particolare i registri linguistici, comunque e sempre improntati alla semplicità didattica necessaria per l'utenza cui ci si è rivolti, sono stati caratterizzati con:

- un discorso di base, semplice ed esaustivo, in grado di fornire informazioni complete sul mondo della carta, arricchito con immagini e schemi esemplificativi;
- un livello del *Professor Pico*, con approfondimenti a sostegno del discorso principale

posti a fine capitolo, introdotto con note numerate affiancate dal simbolo



- un livello *Gigetto*, che si distingue per gli interventi scanzonati di un ragazzino sveglio, che vede il mondo con l'occhio di un fanciullo vivace, individuabile dal simbolo .

Alla luce di quanto detto, il testo si sviluppa con capitoli tematici, di cui il primo, in aggiunta e completamento al materiale di partenza, introduce al mondo della carta con un quadro storico-scientifico, in cui sono riportate le origini antichissime e l'evoluzione delle tecniche di fabbricazione fino ai nostri giorni.

Dal secondo capitolo in poi ci sono, in primo piano, gli elementi quali-quantitativi indispensabili per conoscere il comparto cartario in Italia, cominciando con la localizzazione industriale sul territorio nazionale.

Nel terzo capitolo si volge l'attenzione ad alcune tra le problematiche ambientali legate alla grande quantità di carta e cartone prodotta e consumata nella nostra società, quali i materiali utilizzati per il processo di fabbricazione (cellulosa, pastalegno, macero, cariche, collanti e coloranti) e le grandi opportunità rappresentate dal riutilizzo della carta da macero (ridotto consumo di risorse primarie, idriche e forestali). Strettamente legato a questo argomento è lo sviluppo di una cosciente raccolta differenziata, che può rendere migliore la qualità della cellulosa riciclata.

Il processo che porta dalla fibra di cellulosa al foglio di carta (quarto capitolo) è un percorso molto lungo, che prevede fasi di:

- preparazione degli impasti, in cui la materia prima, fibra vergine, macero o una loro miscela, viene amalgamata in acqua con cariche, additivi, scarti di produzione e fogliacci, recuperabili direttamente dal ciclo produttivo, ottenendo un impasto ulteriormente epurato e raffinato;
- formazione del foglio, che prevede, a seconda del prodotto da ottenere e della tecnologia impiegata, il processo di preparazione del supporto cartaceo, attraverso successivi passaggi nelle macchine continue;
- post-trattamenti, quali la patinatura e la calandratura, grazie ai quali si migliorano le caratteristiche ottiche e meccaniche del foglio, per esigenze di mercato e di destinazione;
- allestimento, ovvero taglio, in alcuni casi stampa, e infine confezionamento.

A questi processi principali se ne accompagnano altri di supporto, come la produzione di energia elettrica attraverso centrali termiche o idroelettriche, il trattamento dei reflui e dei rifiuti solidi.

La realizzazione delle suddette fasi di lavoro nelle cartiere, che per propria natura operano a ciclo continuo, è possibile se e solo se vengono alimentate con la stessa continuità le materie prime, l'energia e le risorse naturali; nei capitoli quinto e sesto si esaminano nel dettaglio le materie prime e gli indicatori ambientali, quali il prelievo e l'immissione di acqua, la produzione di rifiuti, le emissioni inquinanti in atmosfera e così via, andandone poi ad analizzare la significatività, in termini di gravità di impatto e di frequenza dello stesso sull'ambiente circostante, inteso come ecosistema naturale, sociale ed antropico.

L'industria della carta, così come altri comparti produttivi sensibili, deve regolare i propri comportamenti ambientali in accordo con quanto previsto dalle vigenti norme comunitarie e nazionali e regionali. Nel settimo capitolo viene illustrato il ruolo dell'APAT e del Sistema delle Agenzie Regionali nel controllo e nell'indirizzo della gestione della materia ambientale. Le attività di monitoraggio e controllo del sistema agenziale sono indirizzate al superamento del sistema command/control, basato sull'emissione di regole e sulla verifica della loro applicazione e sul coinvolgimento sempre più diretto dei soggetti produttivi nella gestione diretta delle problematiche ambientali, attraverso la promozione dell'autocoscienza e lo sviluppo di sistemi certificativi.

Per concludere, nel capitolo ottavo è riportata la principale normativa in materia di protezione dell'ambiente.

1. La storia della Carta

La carta è talmente importante nella nostra vita quotidiana che non potremmo farne a meno...eppure è stata inventata diversi millenni dopo l'invenzione della scrittura. Allora su cosa scrivevano gli uomini prima dell'invenzione della carta? Alcune decine di migliaia di anni fa, gli uomini primitivi cominciarono a tracciare graffiti e a dipingere scene di caccia su rocce e sulle pareti di caverne. Essi incidevano anche delle tacche su bastoni, conchiglie, ossa e sassi.

Sembra che si servissero di questi segni per contare i giorni, i mesi lunari, gli animali che allevavano. Da queste prime incisioni e pitture, comincia il percorso che porterà alla scrittura, ma comincia anche la storia dei supporti usati per scrivere¹.



Il Papiro



¹ <http://www.funsci.com/> Fabbricazione e Riciclo della Carta G. Carboni, 2004

Il papiro veniva fabbricato in Egitto fin dal 3000 a.C.

I fogli di papiro si ricavano dall'omonima pianta "Cyperus Papyrus", che cresceva rigogliosamente lungo le rive del fiume Nilo, raggiungendo, in alcuni casi, altezze fino a sei metri.



L' "industria" della fabbricazione del papiro era proprietà del Faraone che ne controllava anche l'esportazione, facendo dell'Egitto un geloso custode di tale ricchezza. Il primo manoscritto è detto "Papiro di Prissi" ed è datato intorno al 2200 a.C.; all'inizio ai papiri vennero affidate le suppliche per le anime dei defunti, le lodi agli dei, al faraone, che era figlio di dei e dio egli stesso. Solo in seguito i papiri entrarono nell'uso più comune, anche se all'inizio la loro scrittura venne affidata ad un'altra casta chiusa, che era quella degli scribi.



La pergamena



Nel II secolo a.C., dal papiro si passò alla pergamena; la sua scoperta avvenne nella Misia (una zona dell'odierna Turchia). In questo periodo il faraone Tolomeo Epifanio aveva vietato l'esportazione dei papiri poiché a Pergamo stava sorgendo una biblioteca che, per la sua ricchezza, aveva già messo in ombra quella, allora famosissima, di Alessandria d'Egitto (in seguito distrutta da un incendio nel 48 a.C.). Per questa ragione Eumene II, re di Pergamo, ordinò ai suoi dotti di trovare un

materiale che sostituisse i fogli di papiro e questi proposero, con successo, la pelle di pecora opportunamente trattata.

Al contrario del papiro, piuttosto fragile, facilmente deteriorabile e per la cui conservazione erano necessarie particolari cure, la pergamena offriva maggiori possibilità di conservazione, come del resto è dimostrato dai numerosi documenti che ci sono giunti.



La pergamena venne usata anche come materiale “di seconda mano”, infatti, in periodi in cui ci fu carenza di materia prima, vennero usate vecchie pergamene che presero il nome di palinsesti (da un termine greco che significa raschiate di nuovo) poiché venivano raschiate per cancellare i vecchi scritti e renderle riutilizzabili.

La pergamena fu in uso in Europa fino al XIV sec. quando si andò affermando la carta che, costando molto meno, trovò subito un largo impiego.



La carta

Mentre in occidente venivano usati il papiro e la pergamena, in Cina la scrittura trovò il suo primo supporto sia nel bambù, che veniva tagliato in striscioline ed unito

a formare sottili stuoie su cui si scriveva con un ferro rovente, sia sulla seta, di cui c'era un fiorente artigianato.

Per quello che riguarda la carta, sono ormai tutti concordi nell'affermare che la sua invenzione risale al 105 d.C. ad opera del ministro cinese Ts'Ai Lun che, secondo la leggenda, ebbe l'idea del foglio di carta osservando i residui dei panni lavati. Questi, intrecciandosi sul pelo dell'acqua, formavano un leggero strato di fibre che, una volta asciugato, prendeva consistenza, dando vita ad un complicato e resistente intreccio.



All'inizio la materia prima usata da Ts'Ai Lun fu la fibra ottenuta dalla macerazione degli stracci. In seguito, osservando le api e le vespe che fabbricavano per il loro nido una specie di carta, formata da un miscuglio di saliva e fibre vegetali succhiate, venne usata la corteccia del gelso da carta (*Brussonita Papyriphera*), cui seguì l'uso di altri legni e fibre vegetali.

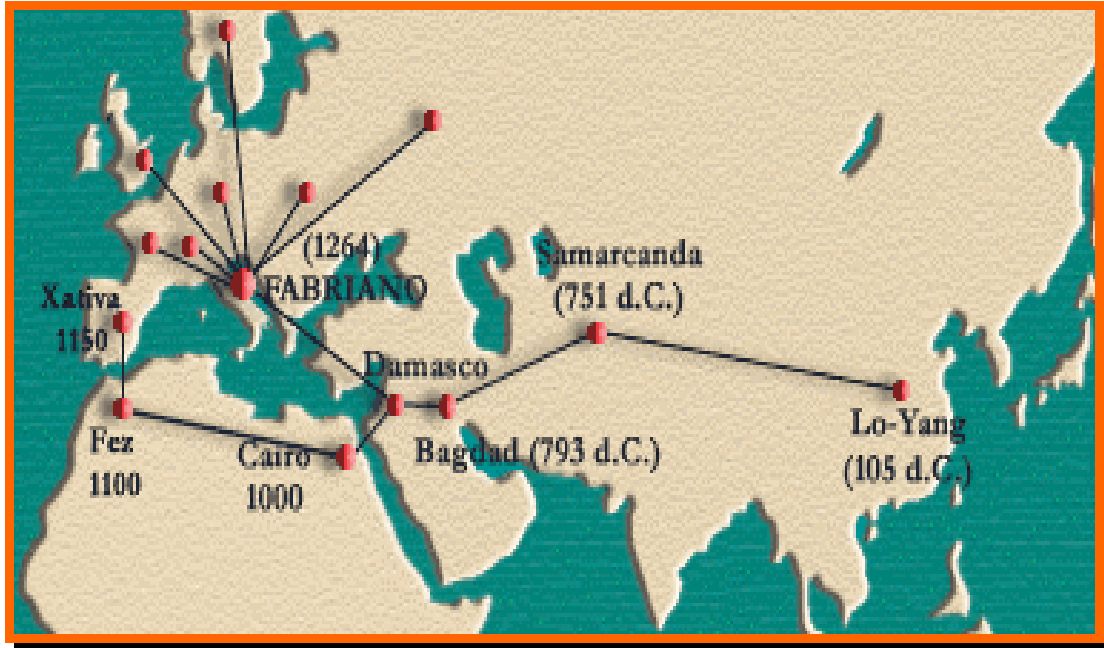


Nel campo delle attrezzature, furono sempre i cinesi a portare per primi delle innovazioni; Tsao-Tzu-Yi sostituì la rete da pesca, usata in principio come supporto alle fibre, con asticelle di bambù; il nuovo tipo di telaio venne in seguito modificato sostituendo il bambù con della tela di seta che non lasciava alcun segno di “vergature” sul foglio.

Ai cinesi si deve anche l'invenzione della carta moneta o “moneta volante” e quella della carta igienica che, commercialmente distinta in un tipo più economico alla

portata di tutti ed un tipo più raffinato destinato alla nobiltà, entrò immediatamente in uso a tutti i livelli sociali. In occidente la carta igienica entrerà in uso - e solo presso alcuni nobili - alla fine del 1700!

La carta varca i confini della Cina



L'arte di fabbricare la carta fu tenuta gelosamente nascosta fino al 611, quando per la prima volta varcò i confini della Cina e giunse in Giappone, dove progredì con enorme fortuna.

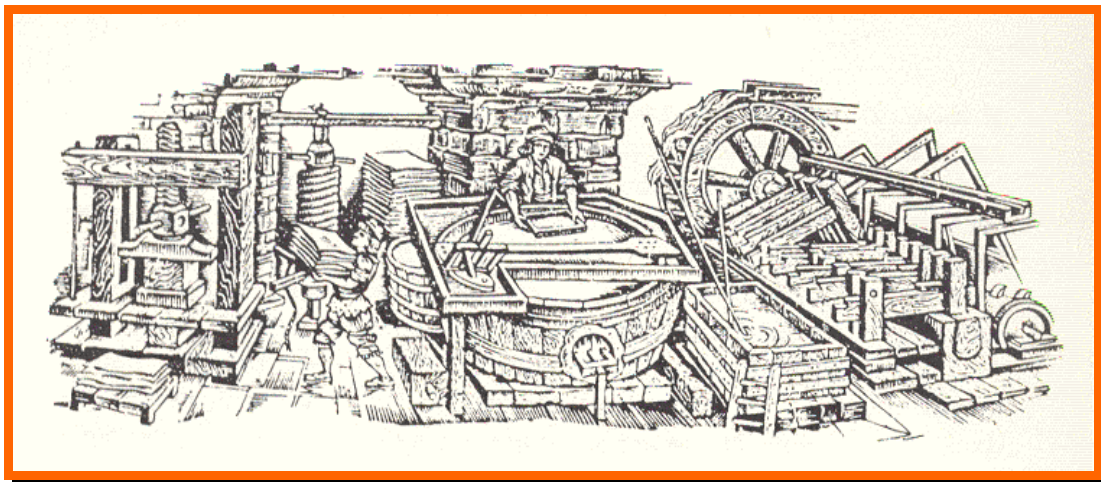


3)

A Samarcanda nacque la prima cartiera araba, facendo ben presto di questa città il più importante centro cartario dell'allora mondo civile; ciò però durò poco tempo, perché intorno al 799 il primato le fu strappato dal Califfato di Bagdad.

Da Bagdad, in seguito, l'arte di fabbricare la carta arrivò al Cairo dove la coltivazione del lino e le acque del Nilo favorirono lo sviluppo di quest'industria. Dal Cairo e da Alessandria la carta raggiunse Tripoli e la Tunisia intorno al 1100 e quindi Fez, in Marocco, da cui arrivò in Spagna. A Xativa (Valencia) nel 1140 sorse la prima cartiera europea.

La carta in Italia



In Italia le prime cartiere si ebbero intorno al 1276 a Fabriano dove l'arte di fabbricare la carta venne portata, secondo alcuni, dai crociati fabrianesi che ne appresero i segreti in Terra Santa, secondo altri, da monaci reduci da un viaggio in Oriente. In un secondo tempo le cartiere si diffusero nell'Italia meridionale e centrale e poi nel Veneto, in Liguria ed in Piemonte.

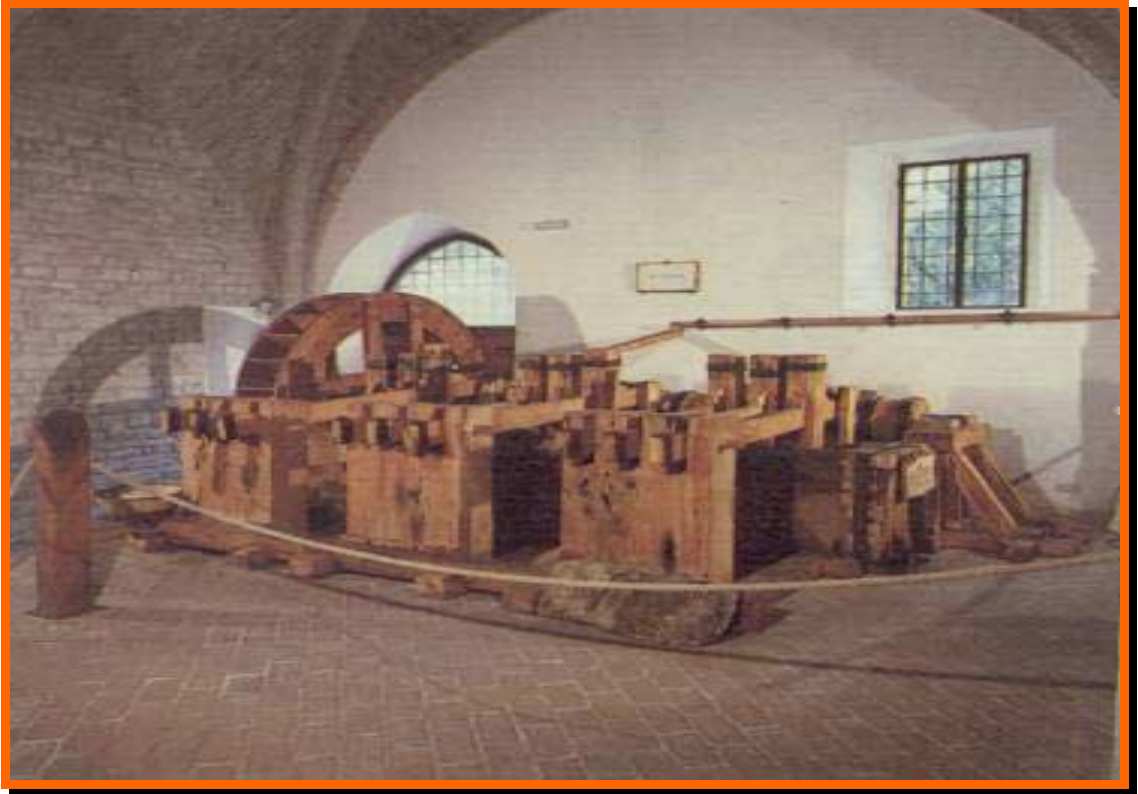
C'è da notare che a Venezia, Bologna, Padova e Genova, nonché a Palermo la carta era già in uso prima del 1270: ma era carta di fabbricazione araba e spagnola. Ricordiamo a tale proposito che il più antico documento stilato su carta di fabbricazione araba è conservato presso l'Archivio di Stato di Palermo e risale al 1109.



4)

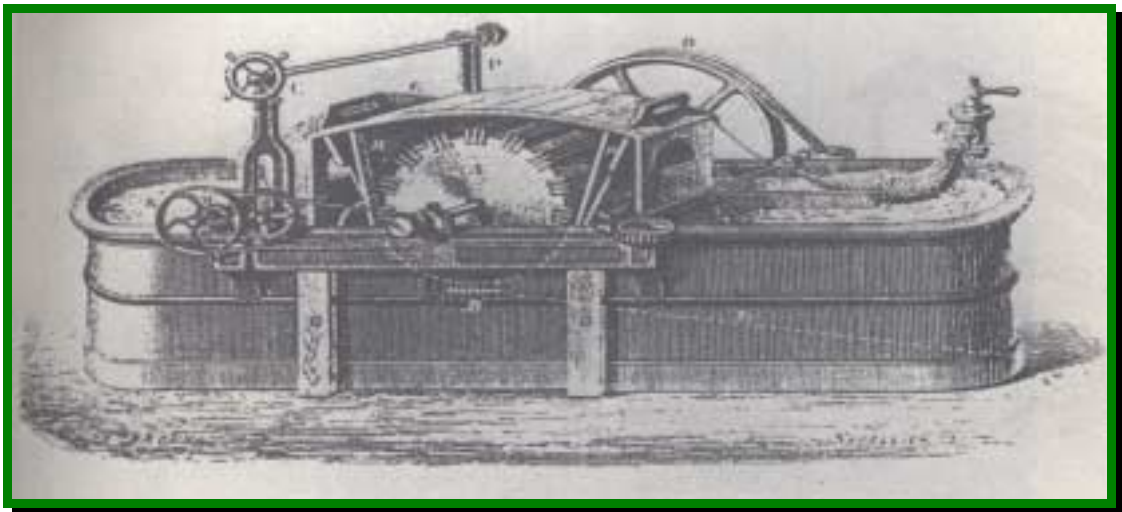
Nonostante l'ostilità incontrata all'inizio da questo materiale, verso il 1400 ogni Paese europeo disponeva di produzioni proprie di carta e lo sviluppo di quest'industria seguì le sorti politiche, militari e soprattutto economiche di ciascuno stato.

La meccanizzazione della carta



Il merito di aver meccanizzato il procedimento di fabbricazione della carta spetta alla città di Fabriano che introdusse la pila a magli, sostituita solo nel 1646 da una nuova macchina che, dal proprio luogo di origine, prese il nome di “olandese”.

Sia la pila a magli sia, in seguito, l’olandese servivano per “spappolare” gli stracci prima e il legno poi ed ottenere le fibre per formare il foglio di carta.



Ancora oggi, l'antico sistema della raffinatrice olandese è validissimo, tanto che i moderni raffinatori che l'hanno sostituita, funzionano sullo stesso principio.

Da questo punto in poi della nostra storia, la carta è stata prodotta a livello industriale e da allora la produzione della carta è in continua crescita nel Mondo.



In Europa e nelle nazioni produttrici di cellulosa non c'è più la tendenza alla “deforestazione”, ma si ricorre sempre più frequentemente alle “foreste specializzate” ed alla *ripiantumazione* di alberi per la produzione di cellulosa.

La filigrana



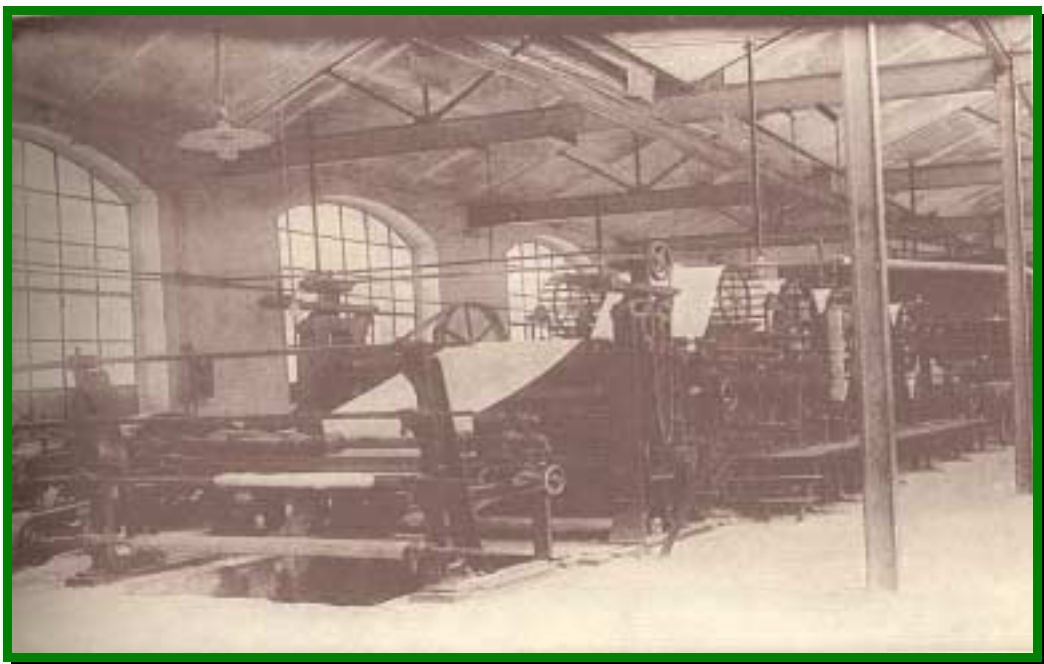
A Fabriano va anche il merito di aver introdotto la collatura con gelatina animale (la collatura serviva per rendere meno assorbente la carta) e di aver inventato la filigrana (1282) che fu creata per l'esigenza di porre un marchio di fabbrica sui fogli di carta. In seguito questo sistema fu usato per lo più dai nobili per personalizzare la propria carta da lettere con lo stemma gentilizio.



Un'evoluzione della lavorazione della filigrana si ebbe con le cosiddette “ filigrane artistiche” (1400), che dopo un lungo e laborioso procedimento danno vita a delle vere e proprie opere d'arte; ancora oggi queste filigrane vengono fatte rigorosamente a mano.



La macchina continua



Nel corso degli anni gli studi si moltiplicarono sia per quanto riguarda la ricerca di nuove apparecchiature che per quanto riguarda nuovi materiali, esigenza, quest'ultima, che si faceva sempre più pressante per la mancanza di materia prima. Una svolta decisiva, nel campo della meccanicizzazione, si ebbe nel 1779 quando il

francese N. L. Robert mise a punto e fece costruire la prima, rudimentale, macchina continua.



Il cartone

Parlando di carta è giusto e doveroso ricordare anche la storia del cartone che è altrettanto antica, in quanto esisteva già nell'antico Egitto e la sua presenza è dimostrata dal ritrovamento di una mummia di faraone, nella Valle del Sint, datata 2100 a.C., con la testa involta in una specie di cartoncino ricavato dalla sovrapposizione di sottili fogli di papiro alternati a sottili tele di lino (attualmente esposta al museo del Cairo).

Possiamo dire che questo tipo di cartone sia il padre del cartoncino alla colla e di quello multistrato, conosciuto già nell'antica Cina, dove si fabbricava già dal 500, sovrapponendo vari strati di carta.

Nel 1200 anche i Persiani fabbricavano cartone con lo stesso sistema dei cinesi mentre furono gli arabi, nel 1700, ad introdurre per la prima volta, il “cartone alla forma” ricavato direttamente in un unico strato fibre.

Il cartoncino “alla colla” lo ritroviamo ancora nel XVI sec. quando veniva usato, per lo più, per rilegare i preziosi codici amanuensi.

La legatoria

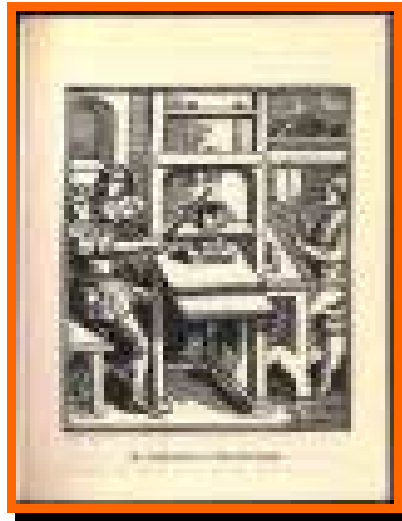
Alla storia del cartoncino è strettamente legata quella della legatoria, che di questo tipo di materiale ha sempre fatto largo uso. Spesso questi cartoni venivano abbelliti con altri materiali; per esempio gli arabi usavano per questo scopo il cuoio, di cui vantavano un fiorente artigianato.



La stampa

Legato all'evoluzione dell'uso della carta c'è un altro capitolo della storia dell'uomo: l'invenzione della stampa. I cinesi, oltre ad essere stati i primi cartai furono anche i primi stampatori; già nel 175 alcuni testi classici cinesi erano incisi su tavolette lignee

da cui si riproducevano stampe e nel 1040 un fabbro cinese costruì i primi caratteri mobili in terracotta riportandovi i più comuni ideogrammi; purtroppo, dato il materiale usato, questi risultarono di scarsa resistenza.



Quanto detto fino ad ora non vuole togliere meriti a Gutenberg che ha contribuito in modo decisivo all'evoluzione della stampa con l'introduzione del torchio tipografico cui applicò il sistema a caratteri mobili.



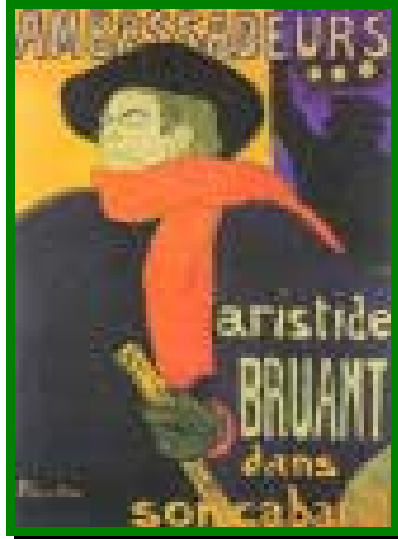
5)

La prima stampa con torchio tipografico si ebbe nel 1450; in quell'occasione furono stampate 17 copie della Bibbia in latino, su pagine a 32 linee.

Anche se la stampa fu sempre più e meglio usata, una nuova e decisiva svolta si ebbe nel 1798 quando, a Monaco di Baviera, Aloisio Senefelder mise a punto un nuovo metodo di stampa chiamato "Litografia".



9)



La vera fortuna della stampa litografica fu nella riproduzione delle opere d'arte: il primo a farne uso fu Daumier che la usò per riportare sul giornale le sue vignette, in seguito la litografia fu usata da Toulouse-Lautrec per i suoi famosi manifesti a colori.

La stampa “Offset”

Per completare il discorso sulla litografia va ricordata la scoperta del processo di stampa Offset, una applicazione a livello industriale del processo di stampa litografica.

L'Offset è un metodo di stampa indiretto poiché l'immagine anziché venire impressa direttamente sul foglio di carta viene prima trasmessa a dei rulli di sostanza elastica, contro i quali passa la carta.



10)

Il giornale

Anche se per alcuni versi legata alla stampa argomento a se stante la storia del giornale, tanto comune e quasi indispensabile al giorno d'oggi, s'impose circa quattro secoli fa quando, con il diffondersi della cultura, nacque l'esigenza d'informarsi anche sui problemi della collettività; si crearono, in questo modo, i presupposti per la nascita di questo mezzo d'informazione.

Era il 1500 e la stampa, in seguito all'invenzione di Gutemberg, aveva avuto enorme sviluppo e, benché i primi giornali fossero periodici e trattassero un solo argomento, furono il primo passo del lungo cammino che ha percorso questo vettore d'informazione.



Per avere il primo vero quotidiano bisogna aspettare il “Daily Courrant” fondato a Londra nel 1702; permaneva, comunque, il problema degli alti costi, che limitavano ad una ristretta cerchia di persone l'acquisto di queste pubblicazioni.



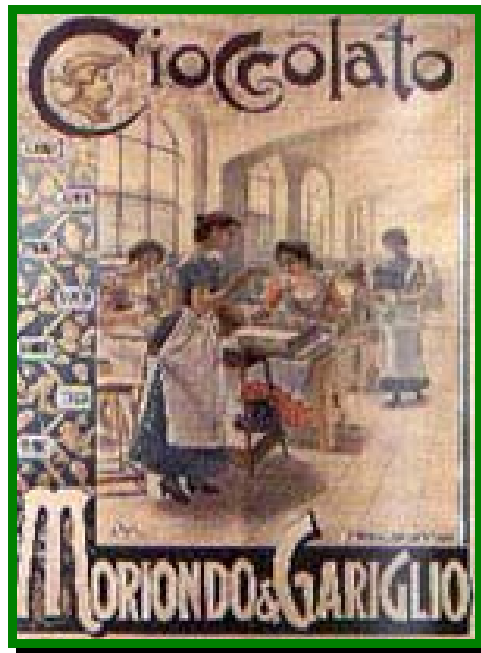
Fu così che a dicembre dello stesso anno nacque, a Torino, il “Risorgimento” fondato da Cavour e l'anno dopo, in giugno, venne fondata la “Gazzetta del Popolo”, quotidiano a diffusione regionale tutt'ora esistente.

Il più antico quotidiano sportivo, stampato in Italia, è la “Gazzetta dello Sport” che, fondata a Milano nel 1896, è ancora oggi una delle testate più lette su questo argomento.



Un altro passo verso una più completa informazione i giornali lo fecero con una maggiore organizzazione dei servizi postali, con l'invenzione del telegrafo e con l'avvento delle agenzie di stampa che resero possibile una rapida e più omogenea trasmissione delle notizie grazie anche all'invenzione, nel 1927, della telescrivente.

Il Manifesto



Per quello che riguarda l'informazione c'è da ricordare, comunque, che il mezzo più antico usato dall'uomo per la divulgazione delle notizie è il manifesto, che, da quando è stato concepito si è distinto in due tipi: il primo destinato ad uso pubblicitario, il secondo alle comunicazioni ed agli avvisi.

Il manifesto più antico giunto a noi è un papiro egiziano del 3000 a.C. recante informazioni su uno schiavo fuggito, ma è solamente con l'avvento della stampa che il manifesto ha il suo vero inizio.

Il periodo d'oro per quanto riguarda il manifesto pubblicitario si è avuto tra la fine dell'ottocento e l'inizio del novecento, con una vastissima produzione del manifesto Liberty e cioè nel periodo in cui affinandosi le tecniche di stampa dell'immagine, si dà alle illustrazioni il compito di propaganda fino ad allora affidato alla parola.

Oggi il manifesto, di dimensioni sempre maggiori, fa parte della vita quotidiana ed è il protagonista della civiltà dell'immagine insieme alla televisione e al computer.

I tempi moderni

Oggi la recente comparsa dell'informatica sembra mettere in discussione l'esistenza della carta, che secondo alcuni sarebbe destinata a scomparire. Ormai da alcuni anni siamo entrati nell'era dell'informatica.

Sempre più spesso leggiamo documenti sul monitor di un computer, anziché su carta. Archiviamo documenti su dischetti, ma l'uso della carta non è stato abbandonato e forse non è neppure diminuito.

La carta continua a fare parte della nostra vita e molti di noi preferiscono ancora la lettura di un libro su carta, anziché su di uno schermo. Possiamo sfogliare un libro di carta con un semplice gesto, lo possiamo portare con noi. Leggere un libro su di un monitor non è altrettanto comodo e ci stanchiamo presto la vista.



Inoltre, la lettura di un libro per mezzo di un monitor, ci obbliga ad una innaturale immobilità che alla lunga stanca.

Stanno comparando dispositivi elettronici dedicati alla lettura su di uno schermo piatto di libri, giornali o altri documenti. Questi dispositivi permettono di leggere una pagina alla volta e di passare alla successiva premendo un tasto. Questi "libri elettronici" cercano di imitare quelli normali, ma non si sa ancora se ne avranno la stessa fortuna.

All'orizzonte, si intravedono libri, riviste o giornali con fogli di plastica elettroluminescente che riceveranno le notizie via internet.



Professor Pico

1. Per la fabbricazione dei fogli si usava lo stelo della pianta del papiro, che doveva essere dritto e non doveva presentare piegature, perché queste si sarebbero trasformate in macchie nere. Questo stelo veniva tagliato in sottili striscioline che venivano messe per 24 ore in vaschette contenenti l'acqua del Nilo (proprio nell'acqua del Nilo sembra essere il segreto del colore avorio che avevano gli antichi papiri e che non si è più riusciti ad ottenere in alcun modo). Dopo questo periodo, con le striscioline, venivano formati due strati, uno orizzontale e uno verticale, che sovrapposti erano messi tra due tele di cotone che venivano cambiate fino a quando il foglio non era completamente asciutto.
2. La pergamena all'inizio non fu sfruttata al massimo delle sue possibilità in quanto venne usata come il papiro (scritta su un solo lato e conservata in rotoli). Solo in seguito si capì l'effettiva importanza di questa scoperta. La pergamena poteva essere scritta su entrambe le facciate, in quanto aveva un'alta "opacità" e nel IV sec. anche i fogli non vennero più uniti a formare il "volumen" (il famoso rotolo) ma vennero tagliati e rilegati a formare il "codex" (codice).
3. Una delle tradizioni più comuni sulla storia della carta ci tramanda che un'ulteriore diffusione si ebbe quando alcuni cartai cinesi, presi prigionieri, svelarono il segreto della carta agli arabi: era l'anno 755. Recenti studi, invece, fanno risalire la presenza della carta, come prodotto di fabbricazione locale di Samarcanda, a circa 100 anni prima; questo è logico considerando gli stretti rapporti sia commerciali che culturali che esistevano tra arabi e cinesi.
4. Che la carta fosse in uso a Venezia prima del 1270, del resto, lo si desume sia dal "Liber Plegiorum", conservato nell'Archivio di Stato della Serenissima, compilato su carta vergata dal 1223 al 1228, ma anche dal fatto che Marco Polo, descrivendo nel "Il Milione" il suo passaggio in San Giovanni d'Acrida (Israele) nel 1271 parla della carta senza alcuno stupore. Malgrado i veneziani facessero uso di carta da così lunga data nel resto dell'Italia, all'inizio, l'uso della carta fu proibito tanto che uno statuto padovano del 1236 dichiarava nullo ogni documento scritto su carta.
5. In Europa negli ultimi 15 anni il consumo di carta e cartone è cresciuto del 4% all'anno superando sia l'aumento della produzione, sia quello dei consumi in generale. Sono purtroppo cresciuti i consumi chiamati "usa e getta". Per usa e getta

si intendono sia gli imballaggi sia la sostituzione di stracci e strofinacci con “panni carta”. Questo sia nell’uso casalingo sia nell’uso industriale.

6. Nel caso di questo ultimo tipo di filigrana non è sufficiente, come nel primo tipo, “ricamare” sul telaio con un filo metallico il contorno del disegno che si vuole ottenere, ma è necessario che il telaio sia “punzonato”. La punzonatura si ottiene ponendo una sottile tela metallica tra un “punzone” e un “contropunzone” di bronzo; questi ultimi due elementi, in passato, si ricavano da un calco in cera cui seguiva un calco in gesso e quindi, per fusione, i punzoni in bronzo. Oltre a questi tipi di filigrane dette “ad umido” ci sono quelle “a secco”; si ottengono mediante una impressione sulla carta leggermente umida e sottoposta a forte pressione.
7. L’idea della macchina continua fu presa poi dai fratelli Foudrinier, inglesi, che finanziarono la costruzione di una continua più larga e produttiva. Da allora questo tipo di macchina ha raggiunto livelli impressionanti di perfezione che permettono di fabbricare i vari tipi di carta a seconda dei molteplici usi cui essa è destinata. Anche la lavorazione della filigrana seguì l’evoluzione della tecnologia ed i “ricami” vennero fatti, nel caso della macchina continua “in tondo”, con fili cuciti o saldati al tamburo mentre nel caso della macchina “a tavola piana” il soggetto veniva “ricamato” sul cilindro ballerino. Il risultato estetico comunque è sicuramente superiore nel caso della “macchina in tondo” e in questo caso la filigrana ebbe il suo massimo splendore fra la fine dell’ 1800 e l’inizio del 1900.
8. Per quanto riguarda la legatoria in Italia sono da ricordare alcuni artigiani ferraresi che già alla fine del 1400 ingentilivano le loro rilegature con delle belle xilografie su cuoio ed Aldo Manuzio (1450 - 1516) capostipite di una famosa famiglia di stampatori veneziani promotore di pregevoli edizioni dei classici greci e latini; la sua vasta opera di rilegatore è ricordata come “Produzione Aldina”.
9. Senefelder vide il primo immediato utilizzo di questo nuovo sistema di stampa nella riproduzione delle partiture musicali, allora molto richieste, e con le quali riscosse un discreto successo; in un secondo tempo la sua attenzione si spostò nel campo dell’industria tessile ma questo tipo di applicazione non ebbe lo stesso successo e ben presto lo portò alla rovina.
10. La scoperta della stampa Offset, risalente al 1904 fu opera di un litografo americano di nome Rubel; poco dopo nacque l’idea di una pressa rotativa con cilindro impressore in metallo e cilindro riportatore in caucciù. Solamente dopo

l'invenzione della macchina offset si diffuse la litografia con lastre di metallo anche se già nel 1818 Senefelder aveva intuito di poter sostituire la pietra con lastre di zinco opportunamente trattate.

11. Dopo i primi periodici si arrivò alle “Gazzette” del 1600, settimanali, le quali erano fogli di notizie scarse e prive di qualsiasi commento, sottoposte a rigidi controlli da parte dello Stato.
12. Un nuovo modo di concepire il giornale si avrà nella seconda metà del 1700 quando, con il diffondersi dell'Illuminismo, le riviste culturali come il “Giornale de' letterati d'Italia”, la “Frusta letteraria” ed il “Caffè” apriranno, attraverso i loro articoli, un vero e proprio dibattito critico. In Italia la stampa ebbe il suo risveglio nel 1847 quando sia Pio IX che Carlo Alberto concessero una sia pur minima libertà di stampa.
13. Un notevole impulso alla diffusione del giornale lo diedero lo sviluppo delle ferrovie, l'invenzione del telefono, l'introduzione delle rotative e nel 1682 della Logotype (sistema di composizione manuale basata sulla fusione di gruppi di lettere) che venne sostituita solamente nel 1880 con l'avvento delle prime Linotype a piombo (rappresentò il primo sistema di composizione a caldo. La composizione delle stringhe di testo poteva essere eseguita dall'operatore direttamente su una tastiera collegata al dispositivo di composizione metallica) e, alla fine dell'800 con le monotype (il sistema si basava sull'incisione di singole lettere tramite un rullo contenente i punzoni guidato a tastiera dall'operatore). Le prime immagini sulle pagine del giornale si ottennero, come già detto, con la stampa litografica.



Gigetto

1. *Avete mai notato che un'invenzione, da sola, spesso non serve a niente, se non ne trova un'altra che gli dia una mano? Così la scrittura serve a poco se non c'è la carta. E' vero che prima del papiro i Babilonesi scrivevano sulle tavolette di argilla, ma non è mica tanto pratico portarsi appresso un quaderno fatto di mattoni! Allo stesso modo, gli uomini hanno scoperto come addomesticare il cavallo, ma hanno aspettato un bel po' prima di inventare la ruota. E Leonardo, che inventa l'elicottero, ma non ha il motore per muoverlo e quindi l'elicottero resta solo un bel disegno? Secondo me quello di accoppiatore di invenzioni è il lavoro del futuro!*
2. *Però una volta tanto la colpa non era degli scribi. Se pensate che mantenessero segreti i principi della loro professione per gelosia, beh, vi sbagliate. Probabilmente la gente, allora, preferiva fare altri mestieri più semplici: scrivere con i geroglifici non era per niente facile. Noi oggi siamo abituati ad una scrittura semplice e comprensibile, ventuno, massimo ventisei lettere, ma è chiaro che per fare una cosa semplice come l'alfabeto ci vuole tempo e fatica e intelligenza....*
3. *La pergamena costava, pensate a quante pecore ci rimettevano la pelle per fare la copia di un libro.. Certo, si cercava di recuperare i libri meno importanti, ma è successo anche che abbiano cancellato l'ultimo esemplare di un libro rarissimo per scriverci sopra un romanzetto da quattro soldi. Roba da sbattere la testa al muro per la rabbia! Per fortuna da un paio di secoli hanno scoperto dei metodi per far apparire anche la scrittura raschiata via! Così, con un po' di pazienza si riescono a recuperare anche libri che si credevano scomparsi*
4. *Non per niente è proprio in oriente che è nata l'arte dell'Origami, con la quale si fanno vere e proprie sculture di carta piegata. E' un po' come se gli orientali, avendo vissuto più a lungo di noi insieme alla carta, ci si fossero abituati di più. Noi non andiamo oltre alla barchetta e all'aereoplanino di carta, mentre loro ci fanno fiori e immagini di animali con la massima facilità*

5. *Naturalmente qui si parla di pagine a caratteri mobili: ma anche prima dei caratteri mobili si stampavano libri: erano le cosiddette bibbie dei poveri , solo che allora lo dicevano in latino, bibliae pauperum, con poco testo e tante figure, come i fumetti. Il bello è che le pagine erano incise in un blocco di legno, figure e testo, tutto insieme e poi, naturalmente, stampate sulla carta. Nello stesso tempo – diciamo a partire dal millequattrocento - si cominciarono a stampare immagini con due o tre tecniche diverse; si ottenevano immagini che sembravano disegni a penna, immagini che sembravano disegni col pennello, persino immagini con più tonalità dello stesso colore! Scommetto che gli artisti si divertivano un sacco a inventare nuove tecniche. D'altra parte i libri a stampa, senza immagini, dovevano essere deprimenti, specialmente se paragonati ai libri fatti a mano, pieni di figure colorate. Almeno qualche immagine in bianco e nero ce la dovevano mettere!*
6. *Il fatto è che chi ha la carta ha la possibilità di trasmettere informazioni.. Certo, direte voi , c'è il computer: si può mettere un intero libro su un floppy disk (hanno fatto la prova, in un floppy da cinquanta centesimi c'entra tutta la Divina Commedia). Però il computer pesa ancora parecchio, e poi se mi perdo un quaderno o un libro lo ricompro con poco, mentre se perdo – o rompo, che è più facile – un computer sono guai grossi...*
7. *Però la stampa di immagini con le tecniche antiche non era per niente morta, anzi si scatenò una vera rivalità fra gli incisori tradizionali, che incidevano – potete immaginare con che fatica - le immagini nel rame o nel legno per stamparle ed i litografi, che facevano le loro illustrazioni disegnando sulla pietra litografica con una matita grassa.*

2. Le cartiere in Italia

Ma vediamo ora le caratteristiche dell'industria italiana, che tipo di fabbriche sono presenti sul territorio nazionale, quali sono le zone geografiche in cui viene maggiormente prodotta la carta e perché alcune regioni della nostra penisola sono più adatte ad ospitare le cartiere.

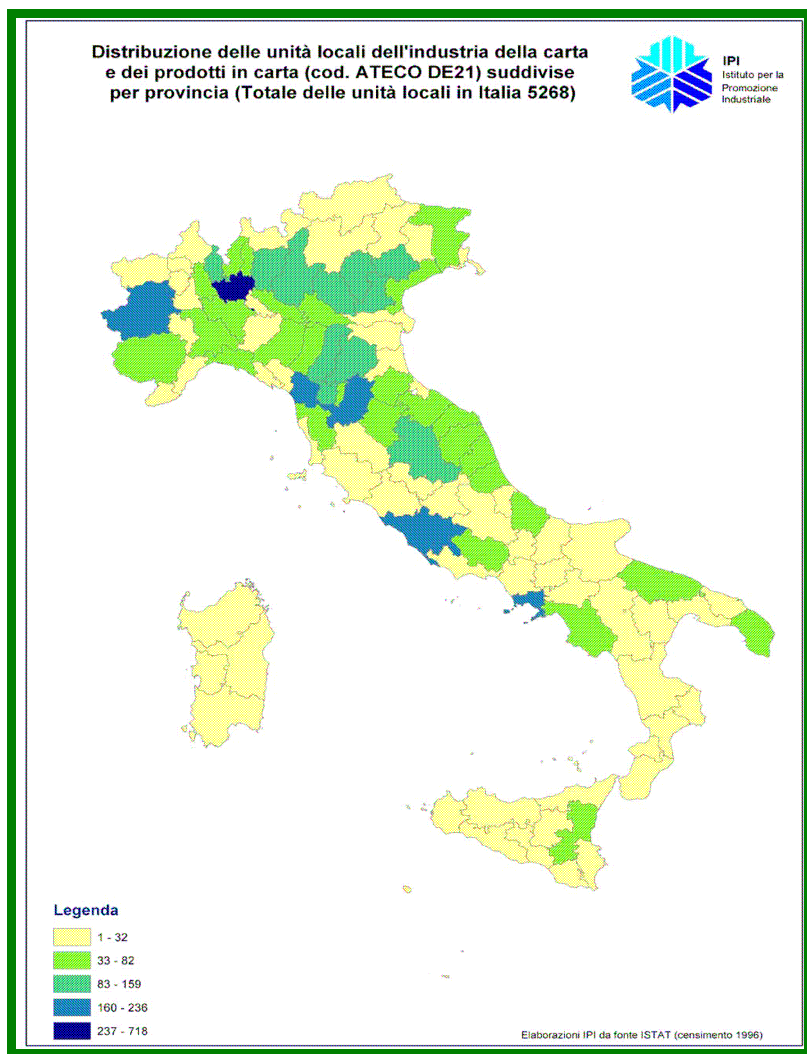
La localizzazione industriale



L'industria cartaria italiana realizza solo il 10% della produzione europea di carta e cartone pur avendo il maggior numero di cartiere e di stabilimenti tra tutti i paesi europei.

Nel 1998, infatti, risultavano attive in Europa occidentale 886 cartiere e più di mille stabilimenti di cui, rispettivamente, ben 171 e 207 di essi operavano in Italia, contro le 164 cartiere della Germania (paese che produce più del doppio dell'Italia), le 110 della Francia e le 107 della Spagna.

Le cartiere italiane, oltre che più numerose di quelle degli altri paesi europei, sono ovviamente anche più piccole. Ben 75 siti producono meno di 10.000 tonnellate all'anno e 126 sono quelli la cui produzione annua è inferiore alle 25.000 tonnellate.



Venendo alla localizzazione geografica delle imprese due sono le aree geografiche principali, ognuna con una specializzazione produttiva:

- le regioni del Nord-Est: Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino, specializzate in carte grafiche e in alcune produzioni di carte e cartoni per imballaggio. Particolarmente importante è la presenza cartaria nella zona del Lago di Garda,

nel Vicentino e nel Friuli Venezia Giulia mentre la città di Monfalcone è uno dei porti a maggiore attività di importazione di cellulosa;

- la Lucchesia: specializzata nella produzione di carte per uso domestico - circa il 70% della produzione italiana avviene in tale zona - e nelle carte per ondulatori.

Il “distretto industriale cartario” di Lucca conta una cinquantina di cartiere, di centri di assistenza tecnica e di formazione e di imprese produttrici di macchinari per l'industria cartaria e di servizi ambientali, nonché di attività fieristiche specializzate, mentre Livorno è porto importante per l'import di cellulosa².



Oltre a queste due aree sono importanti nella produzione cartaria il Piemonte, la Lombardia, il Lazio e la Campania, mentre a Sud di Salerno poche sono le unità produttive cartarie di qualche rilievo.

La localizzazione delle fabbriche della carta in queste regioni d'Italia è in alcuni casi storica, come Fabriano o Amalfi, oppure dipendente dalla presenza di acqua, importante materia prima per il settore o dalla vicinanza alle materie prime.

Un ulteriore esempio di questa stretta dipendenza si può trovare anche nella regione del Friuli Venezia Giulia dove la notevole ricchezza d'acqua oltre a soddisfare il fabbisogno della popolazione è fondamentale per le industrie che per questo sorgono in vicinanza dei fiumi Livenza, Tagliamento, Isonzo e Timavo.



Le cartiere si sono integrate nel tempo con il territorio locale circostante, dal quale hanno ricevuto, negli anni, le risorse umane e naturali che le hanno consentito di crescere e affermarsi a livello internazionale. Un esempio di questa unione è il “Parco Naturale del Brenta Adamello”.



Parco Naturale
Adamello Brenta

² Monografia sull'industria della carta – Assocarta, 2000

Questa realtà costituisce un caso significativo di collaborazione Cartiera-Territorio

per la salvaguardia dell'ambiente locale: la Cartiera infatti partecipa alla realizzazione della rivista naturalistica e sostiene la campagna di reinserimento dell'orso bruno nel territorio del parco³.

³ <http://www.gardacartiere.it/>



Professor Pico

1. La fabbricazione della carta nell'area di Lucca ha un inizio molto antico, che risale ai primi anni del 1300. Al 1307 risale la corporazione dei cartolai, specializzati nella produzione di carta "pecora" o "pergamena". Da allora, l'innovazione tecnologica e la cultura ambientale hanno fatto registrare molti passi avanti anche per il riciclo ed il recupero. Ad esempio la Cartiera Lucchese è una delle realtà più importanti del distretto che utilizza enormi quantità di carta da macero per produrre sia carte per imballaggi flessibili, sia *tissue*.



1)

2. Il Livenza, che attraversa le montagne del Friuli Venezia Giulia, è un fiume ricco di curve e meandri. Il Tagliamento, che è il più grande fiume della regione, percorre un lungo tratto sotto terra e ricompare in superficie con le *risorgive*. Un altro grande fiume è l'Isonzo; nasce nelle Alpi e prosegue verso il mare con un caratteristico percorso a zig-zag. Anche il Timavo scorre nel sottosuolo per 38 km e riaffiora a poca distanza dal mare.



Gigetto

1. Però è bello sapere che c'è a questo mondo qualche attività tanto legata al passato eppure tanto avanzata tecnologicamente: chissà perché, molti sono convinti che la tecnologia sia nata come i funghi, dall'oggi al domani, e che tutto quello che ha una storia sia da buttare perché non è "tecnologicamente avanzato". Invece è la tecnologia stessa che ha una storia, dall'età della pietra fino ad oggi...

3. Cos'è la carta

I Materiali

La carta è in sostanza un sottile strato di fibre di cellulosa o di materiale simile (pastalegno, macero), sovrapposte e pressate, a cui vengono uniti durante la lavorazione altri ingredienti: le cariche, i collanti, i coloranti.

Questi materiali vengono aggiunti all'impasto fibroso per renderlo più adatto alla stampa, più morbido, più compatto o semplicemente più bianco.



In questi ultimi anni con il progresso delle tecniche di produzione della carta, ricerche sperimentali nella cottura e nel pre - trattamento chimico e fisico del legno, e nuove apparecchiature meccaniche per la sfibratura del legno hanno permesso di produrre nuovi tipi di materiale fibroso

Questi nuovi prodotti contengono maggior quantità di sostanze non cellulosiche, e vengono denominati «cellulosa ad alta resa».



Altro materiale oggi molto sfruttato come materia prima nell'industria cartaria è il macero che non è altro se non la carta straccia. Il macero usato dalle cartiere può essere “pre-consumer” (giornali e ritagli di cartotecnica) o “post-consumer” (carta già utilizzata): questa scelta dipende solo dal tipo di carta che si dovrà fabbricare e

questa operazione viene fatta spappolando in acqua il macero e poi centrifugandolo: le particelle di inchiostro essendo più pesanti vengono eliminate.

 5)



Prendiamo ora in esame i così detti materiali non fibrosi determinate caratteristiche.

 6)

I prodotti ausiliari, generalmente usati sono:

- le sostanze di carica: quasi sempre minerali d'origine naturale, come il caolino, il carbonato di calcio ed il talco. Queste sostanze hanno il compito di riempire la trama delle fibre rendendola più compatta, contribuendo a darle una patina e aumentano il grado di bianco della carta.

 7)

- Le sostanze collanti quali resina, amido, gelatina che hanno invece la funzione di rendere meno porosa la carta: senza collante infatti la carta assorbe l'acqua e soprattutto gli inchiostri, che si spandono facilmente rendendo impossibile il processo di stampa.

 8)

- Le sostanze coloranti che servono a colorare la carta, anche quella bianca: infatti le sostanze fibrose (cellulosa, pastalegno, macero), per quanto sottoposte a vari procedimenti sbiancanti, non sono mai veramente bianche. I coloranti possono essere minerali od organici, di origine naturale o artificiale.



La Raccolta differenziata⁴

La carta è sicuramente la frazione più facilmente recuperabile dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati, cioè prodotti da industrie. La raccolta differenziata di rifiuti domestici e industriali è connessa e completamente dipendente dall'impegno degli utenti (famiglie, esercizi pubblici, uffici).

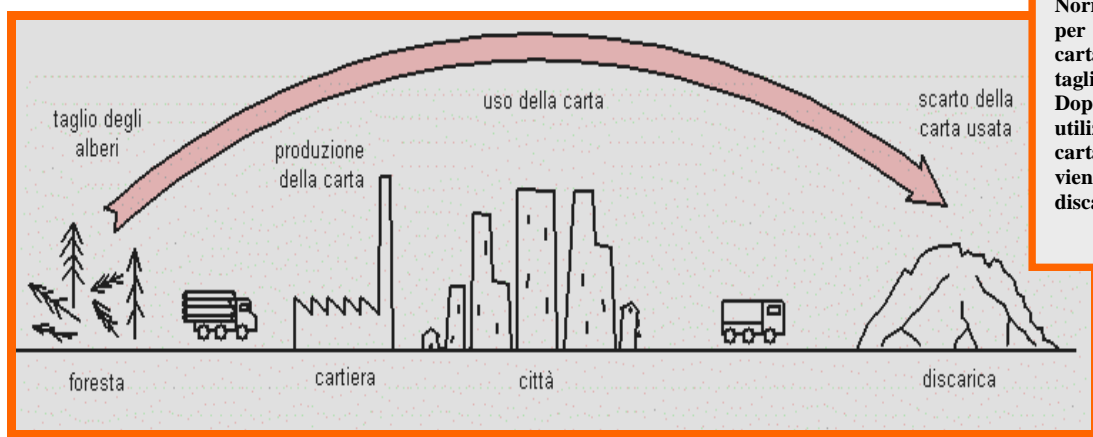
I sistemi adottati per la raccolta differenziata sono essenzialmente tre: porta a porta, con campana o cassonetto stradale, a piattaforma o isola ecologica (deposito di grandi quantitativi in appositi luoghi custoditi, utilizzati soprattutto per i rifiuti ingombranti).



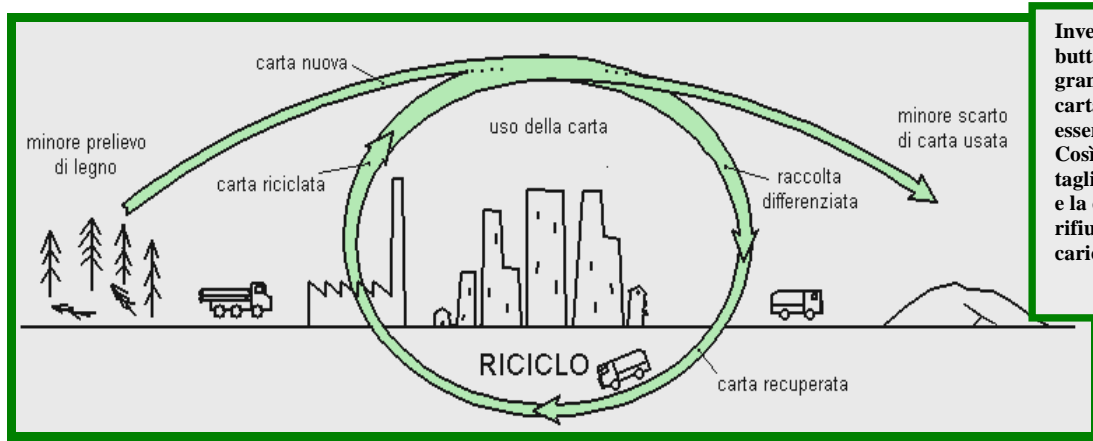
La carta è un materiale che può essere recuperato e riutilizzato più e più volte. Infatti, oltre che con fibre vergini, la carta viene prodotta (talvolta al 100%!) usando carta e cartone di recupero.

Mediamente carta e cartone formano il 25% dei rifiuti. Una famiglia media può raccogliere e riciclare, in un anno, un quantitativo di carta corrispondente a un albero. La produzione di carta partendo dagli alberi richiede grandi quantitativi di acqua e molta energia, inoltre è inquinante mentre riciclare carta e cartone limita, innanzitutto, il ricorso al patrimonio forestale tradizionalmente scarso nel nostro Paese e riduce il consumo energetico e il carico inquinante generato dalla produzione della cellulosa. In particolare viene ridotta l'utilizzazione di sostanze chimiche per lo sbiancamento della cellulosa e il consumo di acqua nel ciclo di produzione finale della carta

⁴ <http://www.distintirifiuti.it>
<http://www.comieco.it>



Normalmente per fabbricare carta bisogna tagliare alberi. Dopo la sua utilizzazione, la carta prodotta viene buttata in discarica



Invece di buttarla via, gran parte della carta usata può essere riciclata. Così si riduce il taglio di alberi e la quantità di rifiuti per la carica

La selezione ordinaria della carta raccolta è un processo meccanico, mentre quella “spinta”, ossia più approfondita, viene fatta a mano, facendo scorrere la carta su un nastro trasportatore lungo cui sono allineati alcuni operatori che prelevano determinati tipi di carta e la depositano in contenitori separati. Alle operazioni di selezione segue la pressatura e legatura in balle della carta selezionata.

Anche la carta proveniente dai Rifiuti Urbani (RU) può essere inviata al macero e riciclata, ma essendo di solito molto "sporca", ossia inquinata da altre sostanze (come ad esempio plastica o colla), nel processo di pulizia è ridotta in fibre molto corte e viene riutilizzata principalmente per fabbricare carta e cartoni ondulati per imballaggi.

La carta proveniente da raccolta differenziata è, in un certo senso, già selezionata, può quindi essere riutilizzata per scopi specifici come carta per giornali, carta da stampa e altro. Da ultimo la carta può essere sbiancata e quindi reimpiegata.

Attualmente il macero è diventato la materia prima più importante per l'industria cartaria italiana anche se c'è da dire che il nostro Paese, per capacità di raccolta, rimane molto lontano dalla media europea e non è in grado di coprire la richiesta interna.

Il tasso di riciclo di carte e cartoni in Europa è considerevolmente cresciuto nella prima metà degli anni '90 mentre nella seconda si è notata una relativa stagnazione a livello europeo e questo ha portato l'Europa a prendere un impegno collettivo con la "Dichiarazione Europea sul Recupero della Carta" del 9 novembre 2002 che ha come obiettivo quello di raggiungere la percentuale di recupero di almeno il 56% entro quest'anno; contemporaneamente l'industria cartaria si è impegnata a migliorare le proprie prestazioni ambientali.

La Dichiarazione Europea, in particolare, ha elaborato misure che mirano ad una sana gestione di prodotti cartari già utilizzati ed i firmatari hanno sottoscritto una serie di azioni al fine di assicurare un elevato livello di protezione ambientale nel campo della produzione, della raccolta, del trattamento e del recupero di carte e cartoni.



L' Uso della carta⁵

L'impiego della carta come supporto per la scrittura è sicuramente da collegare con il tasso di diffusione della cultura; questa nei periodi più antichi, era senza dubbio privilegio di pochi e quindi la domanda di carta per scrivere è stata inizialmente piuttosto ridotta.

La carta infatti, ancor prima di essere usata come supporto per la scrittura, è stata impiegata, in Cina, come oggetto di vestiario (le prime citazioni relative a questo uso risalgono al primo secolo a.C.). Nel periodo 400-900 d.C. i preti taoisti indossavano cappelli di carta come pure gli scolari ed i poeti.

Al sesto secolo risalirebbe l'uso della carta igienica; già allora si usava, come materia prima, un prodotto particolare, fatto con fibre di paglia di riso, più facile da preparare, meno costoso e più morbido.

⁵ <http://digilander.libero.it/giosim/storia.htm>

Con la carta si costruirono lanterne, aquiloni e ventagli; questi ultimi erano prodotti in carta fin dal 300 quando gli imperatori della dinastia Chin vietarono, per questioni economiche, l'uso della seta per la loro preparazione.

L'uso della carta moneta risale probabilmente al nono secolo; si ritiene infatti che in quel periodo, essendo aumentate le transazioni, si sia resa necessaria una moneta più leggera in sostituzione della moneta metallica troppo pesante e poco trasportabile.

Oggigiorno i prodotti della carta possono essere elencati nelle seguenti principali 6 categorie:

- *Carte da stampa e per usi grafici:* sono le carte destinate alla stampa di quotidiani, periodici e libri, guide telefoniche, pieghevoli pubblicitari e commerciali, calendari e biglietti da visita e cartoline, ecc. Possono essere stampate in rotocalco, offset, roto-offset, flessografia e serigrafia. Le carte possono essere naturali o patinate, lisciate o calandrate.
- *Carte da scrivere e per ufficio:* sono le carte per buste, lettere e quaderni, per disegno, fotocopie, fax e moduli continui, da diazotipia, carta carbone e autocopiante.
- *Carte da imballaggio, cartoni e cartoncini:* sono le carte kraft, alimentari, pergamenate, catramate, siliconate, accoppiate; cartoni e cartoncini a un getto, a più strati o ondulati. Vengono utilizzate per avvolgere, imballare, confezionare, per sacchi e sacchetti, alimenti, scatole, astucci e copertine. I prodotti finiti vengono solitamente allestiti dalle cartotecniche.
- *Carte per usi igienico - sanitari:* sono la carta igienica, i fazzoletti, tovaglioli e tovaglie, gli asciugamani e le carte per uso medico.
- *Carte speciali e per usi industriali:* sono le carte utilizzate per carte geografiche, carta moneta e per assegni, per fotografia, sigarette e filtri, per carta da parati, per cavi elettrici, condensatori, ecc.

I Dati produttivi ed economici ⁶

La quantità di carta usata rappresenta un indicatore del livello di benessere di una popolazione. Il consumo di carta giudicato indispensabile a una qualità della vita

⁶ Monografia sull'industria della carta – Assocarta, 2000

accettabile si colloca intorno ai 35-40 kg all'anno per persona. Circa un terzo del consumo è rappresentato da cartone ondulato per imballaggio. Un altro terzo da carte per uso grafico patinate e naturali (riviste e libri). Il resto è rappresentato da carta e cartone non ondulato per imballaggi e carta da giornali. Nel 2003 il volume di carta prodotto è ulteriormente cresciuto di circa il 2,2% superando i 90 milioni di tonnellate di produzione in Europa ed esportando 2,9 milioni di tonnellate.

L'industria cartaria italiana, come già visto, ricava oltre la metà della propria materia prima (4,8 milioni di tonnellate) dalla carta da macero. Nel corso degli ultimi anni l'importazione di macero è diminuita, nonostante l'aumento delle quantità utilizzate, grazie all'incremento delle raccolte differenziate.



5)



Professor Pico

1. La cellulosa, la più pregiata tra le materie fibrose, è estratta dai vegetali con procedimenti esclusivamente chimici. Le cellulose possono essere classificate in due categorie: cellulose a fibra lunga, ricavate dalle conifere (pini, abeti, larici) e quelle a fibra corta, ottenute dalla lavorazione delle latifoglie. Le prime donano resistenza, le seconde, invece, apportano caratteristiche necessarie per la carta da stampa, quali l'opacità e la morbidezza, senza le quali il foglio non potrebbe ricevere l'inchiostro. Le fibre da cui si ricavano la cellulosa e le altre paste vegetali che vedremo in seguito provengono dunque in massima parte dal legno: si utilizzano però quasi esclusivamente scarti di altre produzioni quali segherie, fabbriche di imballaggi o mobili; tronchi di piccola pezzatura e comunque non utilizzabili per lavorazioni superiori. Anche la parte di legname, abbastanza piccola, che proviene dalle foreste, è costituita sempre o da sottoprodotti (alberi non adatti a lavorazioni pregiate, cime di piante più grandi, ecc.) oppure proveniente da piantagioni di alberi a rapida crescita (6-8 anni), messi a dimora proprio ad uso industriale. Il legno d'altra parte non è l'unica fonte di fibre, perché queste possono essere ricavate da piante annuali quali la paglia di grano o di riso, le canne, lo sparto, la canapa, il lino, il kenaf.
2. Estrarre la cellulosa dal legno degli alberi significa isolarla dagli altri componenti, specialmente dalla lignina. Quest'ultima è il collante naturale che tiene unite le fibre: per questo, quindi si deve agire sulla lignina per separare le fibre. Il diverso modo di eliminare la lignina e quindi di separare le fibre vegetali, dà luogo alla distinzione fra i tipi di paste cartarie:
 - cellulose;
 - paste semichimiche;
 - paste chemitermomeccaniche o chemimeccaniche;
 - paste meccaniche.

La cellulosa si ottiene sminuzzando il legno e sottoponendo i frammenti ad una cottura in acqua cui sono aggiunte sostanze chimiche, per eliminare la lignina. Questa bollitura è effettuata ad alte temperature per una durata che supera le quattro ore. L'acqua di cottura – che contiene le sostanze chimiche e la lignina, viene poi recuperata. Il procedimento può modificare anche profondamente le

caratteristiche della cellulosa stessa. Per attaccare meglio il legno con mezzi chimici, è necessario sminuzzare i tronchetti in piccoli frammenti più uniformi possibile: questo lavoro viene fatto da macchine “sminuzzatrici”, che spezzettano il legno e lo selezionano, inviando ai bollitori solo i pezzetti delle dimensioni giuste (naturalmente quelli troppo grandi vengono rimandati alle macchine sminuzzatrici!). Ma la fase più importante è la cottura, detta anche lisciviazione. Consiste nel trattare i minuzzoli di legno con una soluzione acquosa di opportuni sali, ad alta temperatura ed a forte pressione.

3. Oggi si preferiscono gli impianti fissi in cui il liscivio, cioè l’acqua in cui sono sciolti i sali viene continuamente riscaldato e fatto circolare continuamente con delle pompe. Il liscivio estrae dal legno le sostanze incrostanti, soprattutto la lignina, assumendo un colore scuro. Tutta l’operazione dura intorno alle quattro ore; la temperatura di cottura, a seconda dei sali utilizzati va dai 165 fino ai 180°C. In ogni caso, una cottura più lunga darà una cellulosa più morbida, che può anche essere sbiancata con facilità, mentre un processo più rapido renderà la cellulosa più dura e resistente.

Il recupero del liscivio di cottura è conveniente, sia per non inquinare le acque, sia perché nel liscivio è contenuta la lignina, che può essere bruciata per recuperare energia.

Al termine di questo processo c’è la fase dell’assortimento: in pratica si tratta di mischiare bene la cellulosa, di sciacquarla e di eliminare via via tutto il liscivio; alla fine si strizza il tutto, si risciacqua e quello che rimane sono fibre di cellulosa sospese, come si dice, in acqua pulita.

Naturalmente se la cellulosa deve essere trasportata altrove, bisogna toglierle l’acqua, sia per evitare che si deteriori sia per risparmiare sul trasporto.

La macchina per togliere l’acqua dalla cellulosa si chiama disidratatrice e somiglia un po’ a una parte della macchina continua per produrre carta. Una serie di presse spremono il foglio di cellulosa fino a limitarne l’umidità al 10%; a questo punto il foglio può essere arrotolato o tagliato nelle misure adatte per confezionare balle e essere trasportato.

La pastalegno, che sostituisce e talvolta viene unita alla cellulosa è anch’essa ricavata dal legno, ma con metodi puramente meccanici: niente bollitura, ma una

semplice sfibratura contro una mola rotante, seguita da una serie di trattamenti di raffinazione per ridurre tutto il legno ad una pasta omogenea.

In pratica il legno viene premuto contro una mola, un cilindro che ruota e sfibra i tronchi. Naturalmente la mola deve essere molto dura per ridurre il legno in fibre. Un tempo si usavano pietre di un tipo particolare, che però si consumavano piuttosto in fretta; oggi si usano materiali artificiali studiati appositamente. In pratica si considera adatto per ricavare pastalegno qualunque legno tenero, possibilmente di colore chiaro: l'abete, il pioppo, la betulla e l'eucalipto vanno benissimo.

La pastalegno viene adoperata così com'è nella carta giornale e nelle carte da stampa di minore qualità. Per le carte pregiate viene sbiancata.

Le fasi di produzione della pastalegno sono quattro: la sfibratura, la raffinazione, l'addensamento e la conservazione.

- **La sfibratura** consiste in un'operazione di sfregamento del legno contro la superficie molto dura e molto ruvida di una mola. Naturalmente lo sfregamento genera molto calore e l'acqua contenuta nel legno diventa vapore. Gli ultimi modelli di sfibratori sono a tenuta stagna e non lasciano uscire all'esterno il vapore: il legno viene così notevolmente ammorbidito. Successivamente vengono allontanate le parti grossolane tramite assortitori che consentono di ottenere le fibre già elementarizzate e pronte per l'utilizzo; gli scarti di questa operazione vengono ulteriormente lavorati per essere trasformati anch'essi in fibra utilizzabile, mediante l'operazione di **raffinazione** che consiste nel passaggio in raffinatori conici o a disco nei quali il materiale sospeso in acqua passa attraverso due dischi, dei quali uno fisso e l'altro ruotante. **L'addensamento** consiste nel sottrarre una parte di acqua alla pastalegno. Se poi la pastalegno deve essere trasportata, bisogna disidratarla più a fondo. La macchina disidratatrice è simile a quella usata per la cellulosa: riduce la pastalegno in fogli che vengono impacchettati per la spedizione.

La conservazione della pastalegno, infine, è ancora un problema: per evitare la formazione di muffe e funghi che rovinerebbero il prodotto bisogna disidratare la pastalegno in maniera quasi completa, ma poi resta difficile reidratarla, perché il prodotto secco non si spappola facilmente una volta bagnato. Si preferisce quindi

lasciare una parte di umidità nella pastalegno e bloccare la crescita delle muffe con dei prodotti chimici

4. Con queste nuove tecniche di lavorazione si raggiunge un rendimento del 70% del legno adoperato nelle “cellulose semichimiche” ed anche superiori al 70% con le “cellulose termo - meccaniche”. Queste ultime hanno caratteristiche non troppo diverse da quelle della pastalegno, come abbiamo visto precedentemente. Produrre queste “cellulose ad alta resa” ha richiesto notevoli sforzi e molte ricerche, ma oggi, in compenso, questi materiali vengono usati largamente per la produzione di impasti per carta da giornale.
5. Il riciclo della carta, però, non può essere ripetuto all’infinito, perché ogni volta le operazioni che permettono di riutilizzare la carta ne indeboliscono e ne spezzano inevitabilmente le fibre. E’ necessario, quindi, in alcuni casi, integrare il macero con modeste quantità di fibre vergini. Malgrado tutto, questa materia prima consente di ridurre massicciamente il ricorso a quelle più costose soprattutto dal punto di vista ambientale oltre che economico e di riutilizzare la carta molte volte: questo significa che con il riciclo, un albero fornisce una quantità di carta fino a sette volte maggiore di quello che potrebbe fare normalmente. Per spiegare anche in termini quantitativi il risparmio, consideriamo il fatto che per produrre una tonnellata di carta da cellulosa vergine occorrono:

- 15 alberi
- 440.000 litri d’acqua
- 7.600 kWh di energia elettrica

Per produrre una tonnellata di carta da carta da macero:

- 0 alberi
- 1.800 litri d’acqua
- 2.700 kWh di energia elettrica

Il macero si può distinguere in due grosse categorie: il macero da raccolta industriale e commerciale e il macero domestico, che proviene dalla raccolta differenziata.

Il primo tipo di macero comprende, per esempio, ritagli e scarti delle tipografie, cartoni da imballaggio provenienti dai supermercati, dai ristoranti, dai negozi; si tratta di materiale già sufficientemente selezionato, che consente di ottenere carte

con caratteristiche simili a quelle di partenza e che richiede un numero limitato di operazioni per essere ritrasformato in carta.

Il secondo tipo di macero, quello proveniente dalla raccolta domestica, è di solito meno selezionato e deve essere isolato dagli altri rifiuti solidi urbani. Per questo motivo risulta più economico separare la carta dagli altri rifiuti fin dall'origine, e questo si può fare solo organizzando la raccolta differenziata; la carta da macero però può essere di tutti i colori e quasi sempre è stampata e per prima cosa occorre togliere le particelle di inchiostro e poi sbiancarla. Solo dopo si può riutilizzare.

Le operazioni per riciclare la carta sono tanto più complicate quanto meno si è selezionata la carta. Per prima cosa la carta da macero viene spappolata in acqua, in una vasca rotonda, chiamata pulper. Qui un rotore, girando, elementarizza le fibre costituenti le carte di partenza ed elimina in parte i materiali estranei come plastica e ferro; qui inoltre cominciano a separarsi le particelle di inchiostro secco che aderiscono alla carta. Queste particelle vengono eliminate poi facendo gorgogliare dell'aria attraverso la massa liquida, che viene infine centrifugata. La differenza di peso fra le fibre della carta e le particelle di inchiostro permette di separarle. Nell'ultima fase le fibre vengono ancora sciacquate e centrifugate. Tutte le acque di lavorazione sono riutilizzate più volte e prima di essere scaricate sono depurate con un impianto di trattamento.

6. La carta composta di sola cellulosa, ha una elevata resistenza alla lacerazione (strappo), allo sgualcimento ed alla trazione (tiro) ed è in generale più durevole: viene perciò utilizzata come carta da pacchi, o da imballaggio e in tutte quelle carte che richiedono queste caratteristiche. La carta dei libri e dei quaderni deve invece essere più morbida ed avere un giusto grado di assorbimento dell'inchiostro.

Per tali ragioni alla cellulosa vengono aggiunte altre materie (colle, fibre di vario tipo e materiali particolari chiamati cariche), capaci di conferirle le caratteristiche desiderate.

7. Queste cariche sono costituite in genere da polveri finissime aggiunte all'impasto. Una carica deve possedere delle caratteristiche particolari: deve essere una sostanza molto fine, per penetrare bene fra le fibre, deve essere bianca, opaca ed insolubile in acqua; non deve trasformarsi sotto l'azione chimica, altrimenti la carta non sarebbe stabile, e deve essere leggera, per non appesantire inutilmente la carta. Inoltre deve essere trattenuta bene dalle fibre della carta. In tal modo si riduce la

quantità di materiale necessario, realizzando un risparmio e riducendo, al tempo stesso, l'inquinamento ambientale, dal momento che la carica viene utilizzata quasi tutta, e quindi viene ridotta la parte che finisce nell'impianto di depurazione.

Fra le cariche più usate possiamo citare:

- il caolino: è quella creta di colore grigio chiaro con cui si fanno i piatti e le ceramiche fini, che risultano, dopo la cottura, di colore bianco. Il nome deriva da Kaoling, zona montuosa della Cina dove veniva estratto.
 - Il carbonato di calcio: praticamente è marmo, polverizzato. Migliore di quello naturale perché più coprente è quello ottenuto chimicamente.
 - Il talco: è una sostanza molto tenera (si scalfisce con l'unghia!), è untuoso e scivoloso. Il talco viene utilizzato anche nell'industria cosmetica.
 - Ci sono infine i pigmenti al titanio (biossido di titanio), che sono ottimi, ma costano più delle altre sostanze di carica e quindi si usano solo per le carte di alta qualità.
8. La carta normalmente sarebbe porosa, ma una carta così assorbirebbe l'acqua ed anche l'inchiostro. La stampa darebbe cattivi risultati, perché l'inchiostro si spanderebbe sul foglio. Per questo motivo la carta viene collata, in modo da assorbire l'acqua in maniera molto graduale ed in quantità limitata. Il collante più utilizzato per la collatura in massa è la colofonia o pece greca.

Fino al 1700, la colla veniva stesa sulla superficie della carta, al termine della lavorazione. Negli ultimi due secoli però si è trovato più vantaggioso inserire la colla nell'impasto, in modo da distribuirla uniformemente e da eliminare una operazione. E' appunto quella che viene definita collatura in massa. Questo sistema è senz'altro più soddisfacente; tuttavia, negli ultimi anni la velocità delle macchine da stampa richiede inchiostri sempre più viscosi, che risultano maggiormente brillanti se si depositano su una carta trattata in superficie. Negli impianti più moderni si passa direttamente dalla macchina continua, che produce la carta, al successivo trattamento di patinatura che consiste in una sorta di verniciatura superficiale ottenuta mediante macchinari che spalmano sulla carta stessa un sottile strato di cariche minerali e collanti i quali conferiscono alla superficie del supporto cartaceo le caratteristiche desiderate (opacità, brillantezza, bianchezza, ecc.)

9. I coloranti sono importanti non solo per le carte colorate, ma anche per la carta bianca: questa infatti richiede l'aggiunta di sostanze coloranti, per migliorarne l'aspetto e per mantenere sempre un prodotto della stessa tonalità di colore, eliminando le variazioni di tinta delle materie prime dell'impasto. I coloranti più usati al giorno d'oggi sono quelli artificiali di origine organica, che vengono prodotti in grande quantità dalle industrie chimiche. Coloranti di questo tipo sono disponibili in una gamma di sfumature pressoché infinita.
- I coloranti generalmente vengono uniti all'impasto: ma in taluni casi, per carte o cartoni, si ricorre all'applicazione del colorante in superficie, come per il collaggio. Inoltre si possono avere carte colorate impiegando fibre o patine già colorate. Di recente, poi, sono stati creati i “coloranti reattivi”, che reagiscono chimicamente con la cellulosa, e i “coloranti fluorescenti”, che hanno la caratteristica di convertire in luce visibile i raggi ultravioletti.
10. Quali tipi di carta un cittadino può mettere da parte per il recupero? La carta da riciclare deve avere certe caratteristiche che variano in funzione dei prodotti finali: tendenzialmente deve essere raccolta con altre carte di provenienza simile (poiché la presenza di carte diverse come quelle sottoposte a trattamenti di plastificazione, resistenza all'umidità, ecc., possono causare problemi agli impianti e alla qualità finale del prodotto).
11. La carta da macero non è tutta uguale e il suo valore (sia da un punto di vista tecnico sia economico) aumenta quanto più è selezionata per tipologia e qualità. I tipi di macero qualificati dalle norme UNI-EN 643 sono quasi sessanta.
12. Tradizionalmente la carta veniva sbiancata usando il cloro, oggi si usano molto altri agenti di imbianchimento come l'ozono o il perossido di idrogeno. Il cloro, elemento molto reattivo, è presente in natura, quindi anche nella cellulosa e nella carta ed è dunque improprio parlare di carta priva di cloro. Privo di cloro è, invece, il processo di imbianchimento. L'industria usa due tipi di paste: **Ecf** - *elemental chlorine free*, cioè prive di cloro allo stato elementare - e **Tcf** - *totally chlorine free*, ossia totalmente prive di cloro elementare. La Confederazione Europea dell'industria Cartaria (CEPI), specifica che il processo Ecf è quello in cui non

viene utilizzato cloro gassoso o composti del cloro. Oggi la pasta Ecf è diventata lo standard e ha sostituito estesamente quella sbiancata con cloro gassoso.⁷

⁷ <http://www.distintirifiuti.it>



1. *E questo dimostra che per fare un lavoro non sono necessari solo i più forti o i migliori.. la cellulosa di pino sembrerebbe preziosa ... ma come farebbe senza la cellulosa di betulla o di faggio, o senza tutti quegli altri ingredienti che danno morbidezza alla carta? Ve lo immaginate un mondo in cui tutta – ma proprio tutta - la carta è dura e resistente come carta da pacchi?*
2. *Questo mi fa pensare alla differenza fra la cucina cinese e quella nostra: immaginate un bel pezzo di carne al forno: ci si mette sempre un paio d'ore per farlo cuocere, magari anche di più. Perché? Perché è un pezzo unico! Prendete invece il pollo con le mandorle: magari ci si mette una ventina di minuti a tagliare il pollo a pezzetti, ma poi bastano cinque minuti di padella e , oplà, il piatto è pronto...*
3. *Ma tu guarda che viaggio che fanno le parole... prendete per esempio la sospensione....dovrebbe essere l'azione di sospendere qualcosa, o qualcuno... tutto sta a vedere che significato diamo al termine sospendere: perché sospendere vuole dire tenere sollevato, tener su senza un sostegno solido.. ma vuol dire anche interrompere, allontanare.. Così per la cellulosa e per la pastalegno essere sospesa vuol dire essere immersa, dispersa, spappolata in frammenti minutissimi in un bagno d'acqua. Per un ragazzo, invece, ha un significato del tutto diverso...*
4. *Detto in questo modo sembra che l'interesse a riciclare sia unicamente delle fabbriche, che in questo modo possono produrre di più, ma guardate la questione da un altro punto di vista: pensate che, col riciclo, per produrre la stessa quantità di carta, dovremo abbattere sette volte meno alberi.*
5. *In questo modo si consuma il 50% di energia in meno e un terzo dell'acqua che sarebbe necessaria. Ma in certi casi può essere più conveniente utilizzarla in altro modo, per esempio per produrre energia, calore. E' vero che viene bruciata, ma servendosi di tecniche moderne, efficaci e controllate. Con questo sistema si risolve*

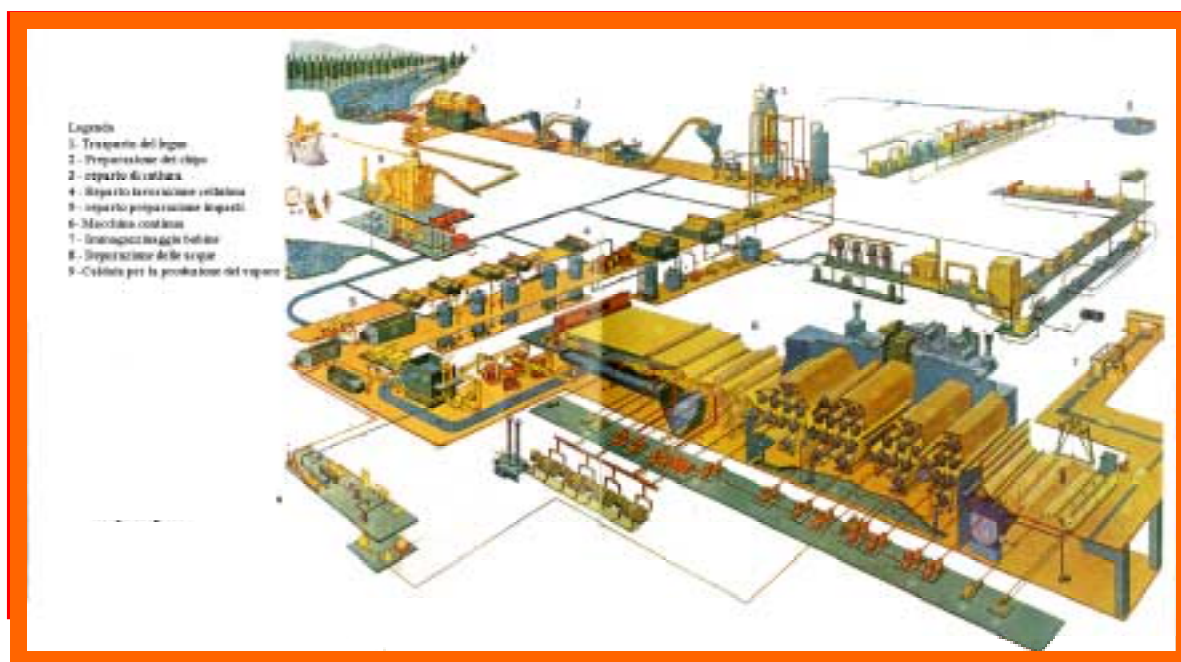
il problema dello spazio Perché anche la carta è ingombrante e, quella che non può andare al macero per essere riciclata, prenderebbe molto posto nelle discariche...

4. Il processo produttivo

Come abbiamo detto, la carta è un materiale fantastico, utilissimo e presente ovunque nelle nostre società ma per essere prodotta c'è bisogno di una lunga serie di lavorazioni che vogliamo ora descrivere.

Le cartiere sono complessi industriali completi dove si parte dall'abbattimento del legno per arrivare alla produzione del prodotto finito, come avviene per le fabbriche cosiddette integrate che si trovano nei Paesi ricchi di legname quali il Nord- Europa e il Nord-America. Nelle nostre cartiere, invece, la produzione della carta parte, generalmente, direttamente dalla preparazione degli impasti in quanto si usano materie prime allo stato secco o macero data la carenza, propria del nostro territorio, delle grandi foreste.

Nella figura sottostante, comunque, si riporta per intero quello che è il ciclo di produzione della carta e viene rappresentato un impianto di lavorazione che parte dall'abbattimento del legno fino alla produzione di carta.



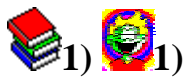
Quando si parla di produzione di carta bisogna tener presente che questa comporta una complessa sequenza di processi a ognuno dei quali può essere associato uno o più impatti ambientali.

Il processo di fabbricazione della carta si può riassumere, in maniera grossolana, in 4 fasi:

- Preparazione degli impasti
- Formazione del foglio
- Post- trattamenti
- Allestimento

Vediamo allora come viene prodotto un foglio di carta.

Durante la preparazione degli impasti le fibre vengono elementarizzate e raffinate in acqua, in grandi vasche. Ricordiamo che per produrre la carta c'è bisogno di grandi quantità d'acqua (l'impasto ne contiene il 95-98%) e che da essa dipendono in larga misura le caratteristiche tecniche del prodotto che si deve ottenere. Al giorno d'oggi, per fortuna, l'acqua che viene usata è quasi tutta riciclata.



L'acqua è essenziale affinché i vari ingredienti, che daranno vita al foglio di carta, si mantengano uniformemente dispersi e non si alterino. La raffinazione, trattamento meccanico che modifica parzialmente la struttura delle fibre, deve avvenire ad una densità pari al 3-5% di fibre disperse in acqua. Naturalmente le dosi di acqua, fibre, colle, coloranti e cariche devono essere regolate con la massima precisione.



La macchina continua per produrre la carta è enorme: in essa si effettuano tutte o quasi le lavorazioni necessarie alla produzione. All'inizio del viaggio la sospensione di fibre e viene depositata in uno strato sottile ed uniforme su un nastro trasportatore forato detto tela. Da questa tela l'acqua sgocciola e poi viene eliminata con aspiratori a cassetta ed a rullo.



La carta, sempre in forma di nastro continuo, abbandona a questo punto la tela per essere portata da una serie di nastri trasportatori di feltro verso la sezione di asciugamento. Qui l'acqua ancora presente viene spremuta via prima con delle presse, prosegue quindi il suo viaggio nella seccheria, dove l'eccesso di umidità viene eliminato col calore.

Il foglio, infine, viene avvolto automaticamente in un grande rotolo attorno ad un cilindro; quando il rotolo è abbastanza spesso, viene automaticamente inserito un altro cilindro, mentre il primo viene tolto e messo in magazzino o avviato a trattamenti successivi.





A questo punto la carta può essere lisciata o calandrata. La lisciatura produce una carta semplicemente liscia, la calandratura invece rende la superficie completamente lucida.



5)

Alla fine del suo lunghissimo viaggio, la carta può essere sottoposta ad una serie di operazioni: la collatura, la patinatura, la politenatura o qualunque altra operazione di nobilitazione necessaria ad ottenere la qualità desiderata.



6)



Professor Pico

1. Poiché la carta non è composta di sola cellulosa, è necessario dosare, miscelare, amalgamare le altre materie fibrose come la pastalegno, quindi si devono aggiungere i materiali di carica, i collanti, i coloranti richiesti dal prodotto che si vuole ottenere. Questo assieme di materie fibrose e di ingredienti vari prende il nome di “impasto”. L'impasto è predisposto con tre operazioni principali: trattamenti meccanici, trattamenti chimici e miscelazione, nell'impianto di preparazione che precede la macchina a ciclo continuo. La prima operazione è quella di spappolare in acqua la materia fibrosa – cellulosa, pastalegno, macero o una miscela di queste - trasformandola in una sospensione con tutte le singole fibre ben separate. Le macchine usate sono i “pulper”, grandi vasche metalliche, sul cui fondo uno o più rotorii imprimono al liquido un rapido moto circolatorio. Si prosegue con la raffinazione: le fibre sospese in acqua sono sottoposte ad un energico sfregamento fra due elementi provvisti di lame di cui almeno una ruota rapidamente. I macchinari utilizzati per la raffinazione hanno forme ed usi differenti sono: il depastigliatore, il raffinatore a cono e quello a dischi.

Il depastigliatore, usato per nobilitare la carta riciclata, è una macchina per disfare le pastiglie di fibre non ancora elementarizzate ed è provvisto di dischi che ruotano a forte velocità ma non si toccano fra loro.

Il raffinatore conico è costituito da due elementi: il primo è quello che ruota ed ha la forma di un tronco di cono. L'altro è semplicemente la sede in cui il primo ruota ed ha ovviamente la forma del primo in negativo: è una coppa a forma di cono. Entrambi gli elementi sono dotati di lame appositamente disegnate per aumentare l'attrito. Il cono può scorrere più o meno all'interno della sua sede, fino quasi a toccare con le sue lame quelle contrapposte della sede.

Il raffinatore a dischi è costituito da due dischi di acciaio con lame a vari profili e disegni, si trovano l'uno sopra l'altro a breve distanza all'interno di un contenitore a forma di disco; la distanza tra loro è regolata micrometricamente. Al centro, fra i dischi, si introduce la pasta che, per la forza centrifuga prodotta dalla rotazione, si sposta verso l'esterno, subendo l'azione di sfregamento prodotta dalle lame dei dischi.

2. Un tempo per produrre un chilogrammo di carta era necessaria una quantità di acqua fresca di circa 200-500 litri, oggi se ne consuma molta di meno: circa un decimo. Questo è dovuto specialmente all'ottimizzazione del circuito di riciclo: i quantitativi d'acqua necessari per produrre il foglio, infatti, sono ancora gli stessi.
3. La sospensione fibrosa prima di entrare nella macchina continua deve essere ulteriormente diluita, dal 4% ad una concentrazione che va dallo 0.3 allo 0.8 %. Per questa diluizione si usa l'acqua di recupero delle fasi successive di lavorazione. Il viaggio della carta comincia da qui, dalla cosiddetta cassa di afflusso: dalla tubazione di ingresso a grande diametro si dipartono numerose ramificazioni a diametro molto minore; in questo modo l'impasto viene diviso a ventaglio e la base della cassa di afflusso è così alimentata da un pettine di tubazioni piccole. In tal modo la pasta raggiunge la cassa con una distribuzione molto regolare e omogenea. La cassa d'afflusso distribuisce sulla tela l'impasto attraverso una fessura orizzontale ben calibrata posta in basso e chiamata bocca. Il labbro inferiore è costituito da una lamina di acciaio sulla quale scorre l'impasto fluido che esce dalla cassa e si deposita sulla tela che scorre. La tela è un nastro continuo chiuso ad anello (in pratica un nastro trasportatore); sotto la bocca della cassa d'afflusso c'è il rullo capotela, che sorregge il lungo nastro della tela; più oltre, lungo la tela, ci sono i cilindri sgocciolatori ed il cilindro aspirante, un tubo in bronzo o acciaio inossidabile tutto forato, che aspira l'acqua dal nastro di impasto. La tela porta quindi la carta, già formata ma ancora umida, attraverso un lungo percorso che via via le fa perdere tutta l'acqua e la trasforma in un largo nastro di carta. La tela nel suo giro di ritorno (ricordiamo che è ad anello) è guidata da appositi cilindri guidatela, ed è tenuta tesa dai cilindri tenditori
4. Quando viene deposto sui nastri di feltro il foglio contiene ancora una fortissima percentuale di umidità, normalmente di circa l'80% ed è delicatissimo: solo se adagiato sulla superficie soffice del feltro, può essere inviato sotto le presse. Le presse sono in pratica dei rulli, che schiacciano il foglio ancora umidissimo contro la superficie morbida ed assorbente del feltro. Pensate che quando la sospensione inizia il suo viaggio sulla tela ha un contenuto secco di solo lo 0,5 %, mentre quando il nastro di carta esce dalle presse questo contenuto è salito al 40%. Fino a quando non si raggiunge questa percentuale conviene eliminare l'acqua con sistemi meccanici: la sgocciolatura, l'aspirazione, la pressione. Asciugare il foglio

con il calore non sarebbe economico; ma quando il foglio è abbastanza solido da contenere solo il 60% di acqua e il 40% di contenuto secco, diventa più pratico usare il calore.

Il foglio passa così sotto una lunga serie di cilindri, appena tiepidi i primi, poi via via più caldi, raggiungendo la temperatura di evaporazione dell'acqua, in modo da riscaldare il nastro di carta in maniera graduale e uniforme. Ciò è necessario, perché un foglio scaldato in maniera disuguale si increspa, si ritira più in un senso che nell'altro e potrebbe rompersi e impigliarsi nei cilindri, fermando la produzione. Questa sezione della macchina continua ha un nome: è la seccheria. Per non disperdere il calore, tutta la sezione del macchinario è protetta da un rivestimento che la isola dall'esterno. I cilindri essiccatori sono divisi in gruppi e ciascuno è coperto da un proprio nastro di feltro, che contribuisce ad assorbire l'umidità. Alla fine il foglio incontra rulli sempre più freddi: esso deve raggiungere la temperatura ambiente.

5. Alla fine il nastro di carta incontra un gruppo di rulli particolari, di ghisa, estremamente levigati, che comprimono a secco la carta e le danno un aspetto più liscio. Questo gruppo viene chiamato appunto la liscia di macchina.

Per ottenere una carta lucida, invece si ricorre alla calandratura: la carta viene cioè di nuovo umidificata e poi introdotta in una macchina nella quale passa fra diverse coppie di cilindri: l'uno è ricoperto di carta, per permettere una pressione forte ed uniforme, mentre il cilindro contrapposto è di ghisa, con la superficie lucida come uno specchio. La carta incontra alternativamente un cilindro a specchio su una faccia, poi sull'altra. Alla fine la carta riesce completamente lucida.

6. La collatura è indispensabile per le carte da stampa (specialmente in offset) e viene effettuata per mezzo di una serie di rulli contrapposti, fra i quali viene spruzzato un velo di collante molto diluito. La carta passa fra questi rulli e riceve il collante. Quello in eccesso viene spremuto via dai rulli. Altre carte invece sono sottoposte a patinatura: sulla carta, sempre a mezzo di rulli, viene stesa una soluzione di pigmenti colorati, acqua e collante.

La patina così formata, una volta asciutta, chiude i minuscoli interstizi fra le fibre e forma una specie di pellicola morbida, elastica, uniforme. La patinatrice può far parte della macchina continua oppure può essere un macchinario a sé stante, che provvede ad una ulteriore lavorazione. Infine abbiamo la politenatura: si tratta in

questo caso di ricoprire a caldo la carta di un sottilissimo foglio di sostanza plastica (il polietilene, appunto). Carte di questo tipo possono essere usate per confezioni impermeabili, per contenere latte, succhi di frutta, vino, acqua.

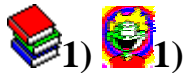


1. *A parte i termini tecnici questi macchinari mi fanno pensare un po' al macinino per il pepe, che è fatto di due parti: una sta ferma, mentre l'altra gira, mossa dalla manovella. Le differenze sono che nel macinapepe gli ingranaggi si toccano mentre nei raffinatori si sfiorano appena e poi ~~che~~ il macinapepe gira piano, mentre i raffinatori si muovono a gran velocità.*
2. *Ancora una volta le parole possono ingannarci. Prendete l'impasto. A me fa venire in mente la pasta fatta in casa, l'impasto delle torte, magari anche la macchina che impasta il cemento. Tutti impasti piuttosto densi. L'impasto che entra nella macchina continua, invece, è spesso come il brodo...*
3. *A prima vista, quello che fa impressione nella macchina continua è la velocità della produzione, il fatto che non si ferma mai, l'enormità del macchinario che è incredibilmente complesso. Però, vedendo le cose più da vicino, dovremmo stupirci piuttosto della precisione instancabile con la quale vengono misurate le quantità di materiali impiegate, la velocità con cui provvedono le singole parti, la temperatura di ogni singolo pezzo. Basta un paio di gradi in meno e dalla seccheria esce fuori un foglio di pappa, basta un impasto appena un po' più denso e il materiale invece di scorrere fra i rulli si intoppa bloccando tutto...*

5. Le materie prime e i consumi energetici

Materie prime

Le materie prime che servono per fare la carta non sono sempre dello stesso tipo né vengono usate nella stessa quantità. Tutto dipende , infatti dal tipo di carta che si vuole fabbricare e dalla qualità desiderata.



Uso della carta da macero

Ci siamo resi conto dalla lettura delle pagine precedenti di quanto il riciclo sia utile ed importante per ridurre il prelievo delle materie prime dalla natura e per ridurre l'inquinamento dell'ambiente. Mentre scienziati studiano nuovi metodi per il riciclo dei materiali e molte imprese analizzano la vita dei prodotti per ridurre l'impatto ambientale, stanno sorgendo imprese che intendono trasformare i rifiuti in una risorsa.

Uno dei modi per evitare la deforestazione e salvaguardare l'ambiente è dunque riciclare la carta, per produrne altra nuovamente utilizzabile; questo è utile perché dal processo produttivo si crea una quantità minore di rifiuti finali, anche se la carta risulta meno resistente.



La carta da macero può sostituire completamente l'uso di fibra vergine, oppure essere sfruttata insieme alla cellulosa o alla pastalegno. La quantità di sostanze non fibrose, necessaria per produrre ogni chilogrammo di carta, dipende dal processo di produzione.



Consumo di combustibili e di energia

In un impianto per produrre carta la quantità di energia richiesta è molto elevata.



3)

Il consumo di energia cambia molto a seconda del tipo di carta che si produce, ma comunque rappresenta uno dei costi maggiori per le cartiere.

Il consumo di energia rappresenta la seconda voce di costo per le cartiere ed il 20% del totale. Proprio per gli alti costi, le cartiere hanno cercato negli anni di diminuire gli sprechi e di produrre all'interno l'energia necessaria per la produzione ed oggi circa il 50% è autoprodotta sia con centrali idroelettriche che mediante impianti di cogenerazione.

Per far funzionare un'apparecchiatura grande e complessa come la macchina continua non solo serve una notevole quantità di energia elettrica ma anche una grande quantità di vapore a bassa pressione, per produrre il quale è necessario molto calore.

Per produrre la carta servono dunque tanto l'elettricità quanto il calore. Questo

permette di economizzare nella produzione di energia, utilizzando, come già detto, la cosiddetta cogenerazione.



Di solito i combustibili utilizzati nella cogenerazione sono idrocarburi liquidi (olio combustibile, gasolio...) o gassosi (metano).

Il metano è il preferito perché costa di meno, inoltre bruciando completamente è poco dannoso per l'atmosfera permettendo di ridurre l'inquinamento dell'aria. Nelle località servite da un gasdotto inoltre il trasporto del metano costa molto poco. L'olio combustibile però è ancora usato nelle località non raggiunte da un gasdotto o quando si interrompe la distribuzione del metano.



Possiamo classificare gli impianti di cogenerazione in base al tipo di motore utilizzato.

In particolare si può avere:

- Cogenerazione con motore alternativo a combustione interna
- Cogenerazione con turbogas
- Cogenerazione con turbovapore





Come per tutti gli impianti di produzione di energia che usano metano o oli combustibili anche gli impianti di cogenerazione sono fonti di emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dalla combustione di combustibili fossili. Le moderne tecnologie utilizzate per il contenimento e l'abbattimento delle emissioni, in particolar modo se si utilizza metano quale combustibile, consentono di ridurle a valori molto bassi e inferiori del 50% rispetto alla produzione separata di energia termica ed elettrica a parità di energia fornita all'utenza.



Altro elemento da considerare è il rumore derivante dal funzionamento dell'impianto. Anche se le macchine, i bruciatori ed i sistemi di ventilazione utilizzati negli impianti di cogenerazione possono raggiungere, se non contenuti, livelli di rumore di circa 80 dBA, (decibel, cioè l'unità di misura con cui si indica il livello del rumore) ad 1 metro, per le applicazioni in special modo di tipo civile è possibile isolare queste macchine con opportuni sistemi.

Consumi e trattamenti delle acque

Per l'industria della carta, l'acqua è sempre stata il motore del processo di fabbricazione; l'acqua infatti è il mezzo che consente la formazione del foglio oltre che il trasporto delle fibre.

Negli anni il consumo idrico si è ridotto molto grazie alle cartiere che si sono impegnate a contenere i consumi.

La riduzione dei consumi idrici è stato un risultato molto importante che potrà essere migliorato con l'introduzione in Italia della Direttiva IPPC, in cui l'Europa indica quali sono le tecniche da usare.



7)

La diminuzione del consumo idrico deve tener conto del nascere di altre complicazioni. In particolare gli effetti negativi derivano dal fatto che l'acqua, depurata e riutilizzata più volte, si arricchisce di elementi che possono danneggiare gli impianti delle cartiere; i problemi maggiori sono la corrosione dei macchinari, la maggiore quantità di additivi chimici, l'incremento della produzione di rifiuti, la comparsa di cattivi odori e la perdita di qualità della carta.



Professor Pico

1. Quindi anche il consumo di fibra vergine e quello di sostanze non fibrose necessario per produrre 1 kg di carta, varia a seconda della tipologia di prodotto che si desidera ottenere e delle materie prime utilizzate.
2. L'uso di carta riciclata permette di creare meno rifiuti finali (i fanghi della depurazione), ma il processo di disinchiostrazione del macero comporta una maggior difficoltà di trattamento delle acque reflue, per la presenza di additivi che servono a pulire la carta, e dà vita ad un aumento dei consumi di sostanze chimiche per depurare le acque.
3. Nelle cartiere del Friuli Venezia Giulia nel 2002 per produrre una tonnellata di carta sono stati consumati da un minimo di 500 kwh (leggi chilowattora) ad un massimo di 1650 kwh.
4. Cogenerazione significa generare contemporaneamente più tipi di energie secondarie partendo da un'unica fonte, che viene trasformata da un lato in energia meccanica o elettrica e dall'altro in energia termica. Uno dei vantaggi dei sistemi cogenerativi è quello di utilizzare il calore prodotto in percentuali anche superiori all'80%: è un rendimento molto maggiore di qualsiasi altro impianto convenzionale. In questo modo si consuma molto meno combustibile.
5. La cogenerazione si usa sia nell'industria sia nel settore residenziale: alberghi, ospedali, industrie di diversi settori (fra i primi, abbiamo visto, quello della carta) hanno bisogno tanto di energia elettrica quanto di calore (acqua o aria calda per il riscaldamento, acqua calda per usi igienici). Il settore della carta è però particolare, perché il suo bisogno di energia termica e di energia elettrica si mantiene costante in tutti i periodi dell'anno, mentre gli impianti per ospedali, alberghi, uffici in estate richiedono ovviamente minor quantità di energia termica. La potenza degli impianti di cogenerazione può andare da pochi kW (leggi chilowatt) a decine di MW (leggi megawatt).

Vediamo alcune caratteristiche interessanti di ciascun modello:

- Cogenerazione con motore alternativo a c.i.

Gli impianti di cogenerazione con motore alternativo attualmente vanno da pochi kW sino a circa 10 MW. Essi sono caratterizzati da un alto rendimento nella produzione di energia elettrica, quasi sempre superiore al 35% e dal fatto che rendono disponibile

l'energia termica a differenti livelli di temperatura. Utilizzando l'energia termica dei gas di scarico del motore si ottiene un'elevata temperatura (400-550°C) per la produzione di vapore, per forni di essiccamento, per il riscaldamento dell'aria. I gas di scarico contengono la metà dell'energia termica che si può recuperare da questi impianti. L'altra metà dell'energia termica è contenuta nell'acqua di refrigerazione del motore e nell'olio lubrificante. Questi due elementi forniscono calore ad una temperatura assai meno alta, che sta fra i 70 ed i 120°C. La grande maggioranza degli impianti cogenerativi con motore alternativo presenti sul territorio nazionale sono alimentati a gas metano, ma esistono anche esempi di impianti alimentati a gasolio, GPL o a biogas.



4)

- Cogenerazione con turbogas

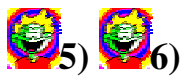
Gli impianti di cogenerazione con turbine a gas sono quasi tutti impianti di tipo industriale con produzione superiore ai 2 MW.

Questi impianti producono molto meno energia elettrica: il 25% rispetto al 35% dei motori alternativi, ma producono invece molta energia termica ad alta temperatura, tanto che il rendimento complessivo si aggira sul 73%. Evidentemente sono la soluzione più adatta per industrie, che richiedono grandi quantità di energia termica ad alta temperatura. Per esempio, impianti di cogenerazione a vapore sono quelli destinati alla produzione di energia elettrica e teleriscaldamento, diffusi nei paesi per i quali per buona parte dell'anno vi è una richiesta di energia termica da destinare al riscaldamento di abitazioni, centri commerciali, ospedali. Si parla quindi in particolare di impianti destinati a zone dal clima piuttosto rigido. Anche questi impianti sono destinati ad un funzionamento continuo, con le uniche fermate per la manutenzione. Gli impianti con turbogas sono idonei per un funzionamento continuo che non prevede più di uno spegnimento ed una riaccensione per settimana. Da notare che più sono frequenti le fasi di spegnimento e riaccensione, più sono frequenti i necessari periodi di manutenzione. Un funzionamento continuo permette di diradare questi periodi, con un notevole risparmio dal punto di vista economico

- Cogenerazione con turbine a vapore

Anche questi impianti, che utilizzano turbine a vapore hanno una produzione solitamente non inferiore ai 2 MW. Si usano per quei tipi di industrie che hanno bisogno di moderata quantità di energia elettrica e di molta energia termica: in

percentuale, su un 100 di energia primaria, viene fornito un 15% di energia elettrica ed un 60-70% di energia termica. Il rendimento va quindi dal 75 all'85% dell'energia primaria. Il 60-70% di energia termica viene fornito sotto forma di vapore a diverse pressioni e temperature. Come tutti gli impianti di produzione di energia che bruciano combustibili fossili, anche gli impianti di cogenerazione inquinano l'atmosfera coi prodotti della combustione, però le moderne tecnologie permettono di ridurre queste emissioni, specialmente se si utilizza come combustibile il metano. Basti pensare che generando calore ed elettricità insieme si inquina il 50% di meno che se si generassero le due forme di energia separatamente. L'anidride carbonica emessa è di circa il 40% inferiore rispetto alla produzione separata.



- 5) 6)
6. Inoltre il risparmio di energia primaria (combustibile) che si ottiene con la generazione combinata consente di ridurre l'immissione di CO₂ in atmosfera di oltre il 40% a parità di energia fornita.
7. La Direttiva prevede un continuo miglioramento dei risultati ambientali delle industrie italiane, spingendole a seguire la tendenza di quelle europee. Si vuole infatti ridurre il consumo d'acque fresche (cioè prelevate da fiumi, laghi, etc.) sostituendole con acque di riciclo.



Gigetto

1. *A seconda di quello che si vorrà fare di questa carta, sarà necessario renderla resistente, oppure lucida, o capace di assorbire inchiostro oppure dovrà possedere tutte queste caratteristiche insieme, e per avere queste qualità bisogna usare nelle giuste proporzioni i vari “ingredienti”, e le proporzioni, come le temperature e le velocità dei rulli, vanno regolate con estrema precisione: immaginate di dover buttar via cento tonnellate di carta da stampa perché è uscita giallina invece che bianca, oppure perché l’inchiostro non “attacca”....*
2. *Il fatto è che nessun impianto utilizza l’energia al cento per cento: sarebbe troppo bello! Gli impianti che producono calore sfruttano l’energia abbastanza bene, ma, per esempio, il fumo che emettono è ancora caldo rispetto all’ambiente, e quella è energia termica che va sprecata.*
Gli impianti per produrre elettricità, poi, hanno un rendimento anche minore, perché buona parte dell’energia si disperde sotto forma di calore: fumo che finisce nell’aria, calore proveniente dall’attrito delle parti in movimento e dall’acqua di raffreddamento. Dell’energia primaria neanche la metà diventa elettricità. Fa rabbia dover buttare via tanto gasolio o tanto metano! Per questo gli impianti di cogenerazione sono tanto utili: una parte del calore che non viene trasformato in elettricità serve a fare il vapore, che nella macchina continua viene usato un po’ dappertutto.
3. *E’ chiaro che impianti come questi vanno bene per quegli utenti che hanno bisogno, oltre che dell’energia elettrica, di riscaldamento a temperatura non troppo alta: uffici, ospedali, alberghi avranno bisogno di termosifoni e di acqua calda. Le industrie invece hanno bisogno spesso di calore ad alta temperatura e non saprebbero che farsene di quella metà dell’energia termica che viene fornita a 70°C.*
4. *Il bello di questi impianti di cogenerazione con turbovapore è che possono essere alimentati con i combustibili più vari, perché la macchina motrice non è a contatto con i prodotti della combustione. Un generatore di vapore può usare metano, olio combustibile, carbone, ma il carburante più interessante è la biomassa: rifiuti organici*

di diversa provenienza che, invece di andare ad inquinare l'ambiente vengono usati come combustibile

- 5. E non dimentichiamo un altro tipo di inquinamento. Tutti parlano dell'inquinamento che si vede o si percepisce attraverso l'olfatto (il fumo, la cappa di grigio sulla città, in qualche caso l'odore e magari anche la puzza...) ma il rumore? L'inquinamento acustico non farà male ai polmoni, ma ai nervi sì, e non poco. Ancora una volta gli impianti di cogenerazione sono vincenti perché possono ridurre a livelli accettabili il rumore prodotto durante il funzionamento. Si parla di 80 decibel ad un metro di distanza, ma con opportune coperture si scende a 60 decibel. Pensate che 80 decibel sono il rumore del traffico, 70 decibel equivalgono al rumore di un aspirapolvere e 60 al rumore che si sente in un ufficio normale. Questi rumori, come già detto, si sentono a un metro di distanza... ma è chiaro che gli impianti sono isolati e che nessuno metterà la scrivania, la poltrona o il letto a un metro da un impianto di cogenerazione!*
- 6. La cosa interessante è che tanto lo Stato italiano quanto la stessa Comunità Europea offrono finanziamenti ed incentivi per realizzare impianti di cogenerazione, perché questi impianti permettono risparmi sul combustibile e risultano meno inquinanti rispetto a quelli tradizionali.*

6. La valutazione d'impatto ambientale

Un po' di storia

Inquinare è una parola che ha un significato molto generico: si può dire che se in un ambiente si introducono sostanze estranee a quell'ambiente lo si inquina. Questo però vuol dire che l'inquinamento ambientale è iniziato da quando i primi uomini hanno cominciato a usare il fuoco: fumi, polveri delle sostanze bruciate, ceneri sono saliti nell'atmosfera e si sono sparsi sul suolo e nelle acque.

Tuttavia, l'inizio dell'inquinamento ambientale vero e proprio risale alla nascita delle prime città, più di 5000 anni fa. Lo sviluppo dell'agricoltura, tra il 3500 e il 1800 a.C., introdusse i primi problemi di sovrapproduzione agricola e i negativi effetti ambientali a essa legati, soprattutto impoverimento dei terreni e disboscamento.



1)

Per millenni si bruciò la legna per cucinare e scaldare, ma fu solo con l'utilizzo su vasta scala del carbone (in Inghilterra a partire dal XIII secolo) e poi con la rivoluzione industriale dell'inizio dell'Ottocento che le emissioni di gas nell'atmosfera divennero un problema su scala globale, portando in poco più di un secolo all'attuale condizione caratterizzata dall'effetto serra, dallo smog e dalle piogge acide. I grandi insediamenti e le attività umane dei nostri giorni incidono enormemente sugli equilibri ambientali dell'intero pianeta, creando le condizioni che, se non si porrà rimedio, potrebbero portare a disastrose conseguenze: profondi cambiamenti climatici, carestie, desertificazione, maggiore aggressività delle radiazioni dannose provenienti dal Sole non più schermate dallo strato di ozono che si fa sempre più sottile.

Fino a quando le cause di inquinamento erano circoscritte al piccolo villaggio le iniziative volte alla salvaguardia dell'ambiente erano in qualche modo legate più agli interessi del singolo che non della collettività: avere acqua pulita da bere, respirare aria non puzzolente, avere lo spazio davanti a casa sgombro da rifiuti. Ma con la crescita delle industrie, l'inquinamento è passato da scala locale a scala regionale e il significato di ambientalismo si è ampliato e ha dato vita a iniziative oramai adottate

in tutti i paesi sviluppati:

- ricerca scientifica avanzata, per indagare sulle cause dell'inquinamento;
- coinvolgimento di un numero sempre maggiore di esseri umani per incidere e intervenire su squilibri locali e planetari;
- studio di nuove tecnologie in grado di operare con maggior rispetto per l'ambiente;
- sviluppo di una coscienza diffusa riguardante i problemi dell'ambiente e dell'inquinamento.⁸

Come detto in precedenza, i danni causati dalle attività dell'uomo si possono limitare se si conoscono quali aspetti ambientali (aria, acqua, suolo,...) sono già stati alterati e quali lo saranno in futuro; per fare questo correttamente bisogna pensare alla frequenza e al pericolo di ogni impatto ambientale (inquinamento dell'aria, dell'acqua, rumore,...), considerando l'opinione delle popolazioni, la durata nel tempo del problema, le difficoltà e i costi necessari per ridurre le conseguenze.



Di seguito si descrivono gli indicatori ambientali che possono risentire della presenza delle cartiere.

⁸ www.pianetascuola.it

Gli indicatori ambientali

Utilizzo del territorio

Il primo indicatore da considerare è il territorio occupato dalla cartiera: ad esempio i materiali liquidi e solidi, che vengono depositati in aree scoperte degli stabilimenti, possono inquinare il terreno ed il sottosuolo, se non sono adeguatamente conservati e custoditi.



Paesaggio

La trasformazione del paesaggio è principalmente causata dall'elevata estensione delle fabbriche e dall'altezza degli edifici; per questo motivo oggi si cerca di limitare i danni riducendo l'altezza degli edifici e circondando le aree industriali con alberi sempreverdi.



2) 3)

Salute della popolazione

Un aspetto fondamentale è la tutela della salute delle persone che vivono nei pressi delle cartiere.

I problemi più frequenti sono legati alla qualità dell'aria, alla emissione di rumore dagli impianti di produzione e di cattivi odori dagli impianti di depurazione delle acque.

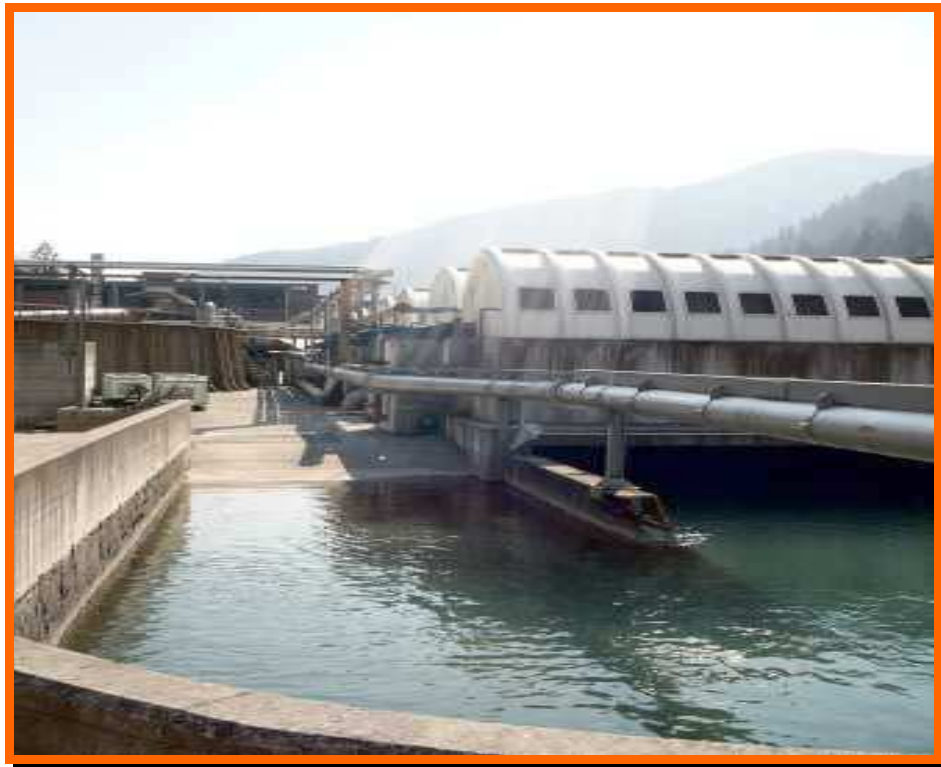
Acqua

L'uso di grandi quantità d'acqua, necessarie per fabbricare la carta, può provocare effetti negativi sull'ambiente sia durante il prelievo sia durante lo scarico.

Infatti la variazione della massa d'acqua che scorre in un fiume, oppure presente in un pozzo, o in un lago, può provocare la morte di specie animali e vegetali, alterando così l'ecosistema naturale.



La depurazione risulta molto importante per evitare sprechi ed inquinamento legati all'uso di tanta acqua.



In generale si parla di inquinamento idrico quando alcune sostanze, presenti in acqua, superano dei valori limite e diventa necessario prevedere un ciclo di depurazione che serva ad abbassare tali concentrazioni.



I sistemi più usati per depurare le acque di una cartiera sono:

- **Trattamento chimico –fisico:** consiste nel far depositare sul fondo di vasche le particelle pesanti contenute in acqua, o sfruttando il proprio peso o rendendole più pesanti mediante l’aggiunta di sostanze chimiche che le “appesantiscono”.
- **Trattamento biologico:** sfrutta microrganismi che si nutrono della sostanza organica per ottenerne la sua decomposizione.



Alla fine si ottiene da un lato acqua pulita e dall’altro fanghi, cioè rifiuti liquidi che, prima di essere smaltiti, devono essere ancora trattati.

I fanghi emanano cattivi odori e sono infettivi poiché sono composti da microrganismi, da sostanze disciolte e prodotti chimici.





Rifiuti

I rifiuti prodotti dalle cartiere sono costituiti soprattutto dai fanghi della depurazione delle acque e da residui della carta riciclata.

La quantità di materiali da portare in discarica si può ridurre separando i diversi tipi di rifiuti, riducendo gli sprechi di fibre e di cariche perse durante i processi di produzione della carta e producendo energia elettrica e termica dalla combustione dei fanghi della depurazione.



5)

Emissioni inquinanti in atmosfera

L'inquinamento dell'aria è provocato dai fumi che vengono scaricati dai camini delle cartiere per produrre l'energia termica ed elettrica. Altre fonti di emissione sono le fumane delle macchine continue che possono contenere prodotti di combustione come ossidi di azoto.

Come abbiamo già detto, i modi più efficaci per raggiungere bassi livelli di inquinamento sono:

- l'uso di metano come fonte energetica in alternativa all'olio combustibile; questo

gas permette di immettere in atmosfera meno sostanze dannose e di sfruttare il calore prodotto con il sistema della cogenerazione.

- la combustione dei fanghi della depurazione dell'acqua; in questo modo si eliminano grosse quantità di rifiuti, si riduce l'uso di altre fonti energetiche e si abbassa la quantità di sostanze pericolose immesse nell'aria.

L'inquinamento dell'aria può essere ridotto ancor di più eliminando dai fumi in uscita dalla combustione, le particelle nocive; queste sono piccolissime e tali che al diminuire delle proprie dimensioni, aumenta il rischio per la salute, in quanto cresce la loro capacità di introdursi nell'organismo umano.



I sistemi per trattenere queste sostanze quindi devono essere tanto più potenti quanto più sono sottili e quindi il processo di separazione risulta più complesso.





Inquinamento acustico

Il rumore è un problema fondamentale per le cartiere, soprattutto quando si è nei pressi di centri abitati. I suoni possono provenire sia da attività che si svolgono esternamente allo stabilimento, sia al suo interno: in prossimità della macchina continua, ad esempio, si raggiunge un rumore molto elevato, pari a 90 dB. Il rumore prodotto inoltre è continuo sia di giorno sia di notte, per cui è indispensabile l'isolamento sonoro.



Viabilità

Per far funzionare le cartiere c'è bisogno di un continuo rifornimento di materie prime e di un costante invio della carta prodotta; questo fa aumentare molto il traffico di mezzi pesanti nelle zone vicine agli stabilimenti e causa intralci soprattutto nei pressi di centri urbani.

Per rimediare a questi inconvenienti e ridurre al minimo i disagi del traffico, si cerca

di deviare i veicoli esternamente alle zone abitate, con percorsi alternativi.

Scarico di energia termica

Un altro problema, di cui bisogna tener conto, è l'aumento della temperatura dell'aria e delle acque, causato dallo scarico nell'ambiente di aria e acqua ancora calde. Le variazioni di temperatura che ne conseguono possono danneggiare gravemente l'ecosistema naturale e portare alla eliminazione di specie animali e/o vegetali.

Valutazione degli indici ambientali significativi

A questo punto, avendo elencato i possibili effetti negativi dell'attività delle cartiere, passiamo a classificare gli impatti. Per fare ciò, abbiamo dato due "voti" da 1 a 4 ad ogni impatto ambientale, uno per la frequenza (da 1 = frequenza minima fino a 4 = frequenza massima) e uno per la pericolosità (da 1 = pericolosità minima fino a 4 = pericolosità massima); poi abbiamo calcolato *l'indice di significatività*, moltiplicando la frequenza per la pericolosità (gravità) ed abbiamo ottenuto una classifica dei danni ambientali più o meno urgenti.



7)

Dall'uso di questo metodo si è capito ad esempio che l'inquinamento acustico è molto significativo nei reparti di produzione della carta; infatti, poiché le macchine lavorano senza interruzioni (si fermano solo una decina di giorni all'anno), il rumore ha una frequenza molto elevata (abbiamo quindi attribuito il valore frequenza = 4) e la pericolosità risulta essere elevata, dato che le stesse macchine producono emissioni sonore superiori ai 90 dB (grado di impatto = 4). L'indice di significatività è risultato pari a: $4 \times 4 = 16$, cioè prioritario; questo vuol dire che è necessario prendere provvedimenti, ad esempio con l'uso di camere insonorizzanti e di misure di protezione per gli operai. Inoltre dato che il rumore si ripercuote anche sull'ambiente esterno, può essere utile proteggere la zona circostante con barriere di protezione.

Impatto ambientale dell'industria della carta

Adesso possiamo descrivere i risultati della nostra valutazione, riportando come esempio gli impatti significativi risultati dallo studio effettuato per le cartiere del Friuli Venezia Giulia.

L'impatto sulle risorse idriche risulta quindi notevole, ma l'acqua è un elemento indispensabile e caratteristico per il processo produttivo della carta e, nel tempo, quindi l'attenzione al suo risparmio ha portato ad un'ottimizzazione dell'uso attraverso il riciclo.



10)



Le cartiere del Friuli stanno cercando di migliorare i risultati finora ottenuti, sperimentando strumenti ed impianti, che permettano di riutilizzare più e più volte la stessa acqua depurata ed evitino contemporaneamente l'abbassamento della qualità della carta prodotta, l'aumento di cattivi odori e di rifiuti. Le sostanze inquinanti nelle acque di scarico dell'industria cartaria sono dovute principalmente all'uso di

cellulosa e di sostanze naturali; proprio le sostanze organiche disciolte e i solidi sospesi rappresentano i maggiori inquinanti.



11)



8)

Per quanto riguarda il consumo di energetico, l'impatto generato sulle risorse naturali è rimasto uguale dal 2000 al 2002, perché le cartiere già usano le migliori tecnologie per limitare al massimo i consumi energetici.



12)

Le emissioni in atmosfera delle cartiere si possono dividere in due grandi gruppi: quelle derivanti da processi di combustione, tra cui le più consistenti sono rappresentate dai fumi di combustione delle caldaie, e quelle derivanti dai processi di asciugatura della carta nella macchina continua e nelle patinatrici.

È inoltre importante tenere sotto controllo gli scarichi delle cappe installate sui macchinari perché le polveri o altre sostanze inquinanti possono essere dannose per la sicurezza dei lavoratori.

Gli scarichi della combustione sono legati al modo con cui viene condotta la combustione stessa, che dovrebbero in genere essere controllate in automatico in modo da ottimizzare la quantità di energia prodotta.

Del rumore abbiamo già detto in precedenza cioè il suo impatto è prioritario e ciò significa che è necessario prendere provvedimenti, ad esempio con l'uso di camere insonorizzanti e di misure di protezione per gli operai.



9)



Conclusioni

Lo studio degli impatti ambientali, fatta per le cartiere del Friuli Venezia Giulia, indica che sia i consumi idrici, sia le emissioni di sostanze organiche e di solidi sospesi, per kg di carta prodotta, sono simili ai valori nazionali; inoltre quasi tutte le cartiere producono l'energia necessaria al ciclo produttivo con la cogenerazione, tecnica che permette la produzione combinata di energia elettrica e vapore.



13)

Lo studio inoltre chiarisce che alcuni aspetti possono essere migliorati ed in particolare si può pensare di:

- rendere il trasporto delle merci meno dannoso sia per l'ambiente sia per il traffico;
- ridurre il consumo di risorse, controllando che esse vengano sfruttate al massimo e limitando gli sprechi e le piccole inefficienze energetiche;
- limitare la quantità di rifiuti prodotti e ottimizzare il loro deposito provvisorio presso il sito.



10)



Professor Pico

1. Valutando tali circostanze si capisce se l'aspetto ambientale è trascurabile, poco significativo, significativo o prioritario e si calcola così l'Indice di Significatività, ossia:
$$\text{Indice di Significatività} = \text{Grado di impatto (trascurabile, poco significativo,...)} \times \text{Frequenza dell'impatto.}$$

Si ottengono così informazioni che indicano qual è la gravità dell'impatto e quali sono le azioni più urgenti da intraprendere.

2. Bisogna ricordare che la trasformazione del territorio è tanto più negativa quanto più l'area in cui sorge la cartiera è di valore storico, culturale e archeologico.
3. Le operazioni di prelievo e di scarico idrico possono modificare il regime idraulico della fonte da cui si attinge acqua (pozzi, laghi, fiumi), oppure alterare il corpo idrico in cui la si scarica. Le modificazioni sono ancora maggiori quando l'acqua non ritorna allo stesso corpo idrico da cui è stata prelevata.
4. Tra le sostanze inquinanti che possiamo trovare nelle acque di scarico delle cartiere ci sono:
 - sostanze organiche (COD), cioè composti di carbonio;
 - sostanze biodegradabili (BOD), cioè tali da essere decomposte per mezzo di microrganismi viventi;
 - solidi sospesi, ovvero di particelle solide inerti.
5. I tipi di *trattamento biologico* più usati prevedono l'impiego di "biodischi" (un esempio è riportato nella figura a pagina 64), di "vasche a fanghi attivi", oppure del "lagunaggio" (figura pagina 65) che sfrutta bacini di raccolta delle acque scavati direttamente nel terreno. Superate queste fasi, l'acqua viene disinfettata con il cloro.
6. La procedura più comune per il *trattamento dei fanghi* prevede:
 - ispessimento, che fa diminuire il contenuto d'acqua (nella figura a pagina 66 si vede una nastropressa che strizza l'acqua dai fanghi);
 - stabilizzazione, che riduce la sostanza organica usando microrganismi viventi;
 - smaltimento, attraverso
 - "spandimento" sul suolo, per umidificare e fertilizzare il terreno;
 - "interramento" o "confinamento" in discariche controllate dei fanghi;
 - "incenerimento", bruciando i fanghi e usando le ceneri nell'industria ceramica

e per la preparazione di materiali da costruzione.

7. Le sostanze dannose sono l'anidride carbonica (CO₂), il monossido di carbonio (CO), il monossido di azoto e gli ossidi di azoto (NO_x); l'emissione di tali inquinanti, rispetto alla quantità di carta prodotta, è diminuita grazie all'uso del sistema di cogenerazione, mentre per quanto concerne la CO₂ i valori delle emissioni sono pressoché costanti.
8. I sistemi di trattamento dei fumi più diffusi sono:
 - Cicloni in aria: il fumo viene accelerato nell'apparecchiatura, formando un vortice, in modo che le particelle più pesanti vengano proiettate contro le pareti del macchinario. Il massimo risultato che si può ottenere con questo strumento è di abbattere fino all'85-90% delle particelle dannose per l'ambiente.
 - Filtri a manica: i fumi vengono fatti passare attraverso tele, dette "maniche", di materiale naturale o sintetico; queste vibrando, lasciano cadere le particelle che rimangono sulla loro superficie e assicurano che le maglie non si chiudano. La capacità di questi dispositivi arriva ad eliminare anche il 99% delle polveri.
9. In particolare i sistemi più usati sono:
 - barriere acustiche, cioè pannelli capaci di assorbire e/o attutire i suoni;
 - cabine acustiche, ovvero cabine con elevato potere d'insonorizzazione (cioè isolare dai suoni), adeguate schermare le macchine più rumorose;
 - raffinatori e dispositivi di convogliamento e filtrazione dell'aria, per abbattere le emissioni sonore delle centrali termoelettriche;
 - corretto dimensionamento delle pompe per il vuoto, che risultano essere molto rumorose.
10. Nel Friuli Venezia Giulia l'impegno delle cartiere nella riduzione dei consumi, ha portato ad ottimi risultati, raggiungendo consumi pari a 40 metri cubi d'acqua per ogni tonnellata di carta prodotta.
11. Oltre a queste sostanze si possono trovare quantità trascurabili di metalli pesanti, che si possono introdurre come impurezze insieme alle materie prime (i minerali di carica, le carte da macero ed il legno). Per le cartiere del Friuli Venezia Giulia la quantità di sostanza organica scaricata in acqua, per ogni tonnellata di carta prodotta, è stata di 3,4 kg mentre i solidi sospesi sono stati 0,7 kg.
12. Ciò che ancora si può fare è minimizzare i piccoli sprechi ed inefficienze energetiche che, sia pure di dimensioni ridotte rispetto ai consumi principali, possono, per il loro

numero elevato, contribuire al risparmio energetico complessivo del sito.

13. Si può dire che la maggior parte delle cartiere gestisce i propri problemi ambientali rispettando la normativa attraverso l'uso di tecnologie avanzate.



Gigetto

1. *Comunque, mi pare che sia molto questione di dimensioni e di proporzioni: cinquemila anni fa un villaggio di agricoltori poteva contare qualche centinaio di persone: quanto potevano bruciare, sporcare, disboscare? Passano due o tremila anni e nascono città come Babilonia, Atene, Alessandria e infine Roma... Dicono che Roma al tempo degli imperatori arrivava a un milione e mezzo di abitanti. Le fabbriche non c'erano, ma secondo me un milione e mezzo di cittadini romani erano più che sufficienti ad inquinare per bene l'ambiente, considerando che di depuratori non si parlava neanche. Anzi, a pensarci bene, chissà se la parola inquinamento esisteva in latino?*
2. *Ecco, questa dell'opinione delle popolazioni mi sembra una cosa allo stesso tempo importantissima e pericolosa: perché il rischio è che qualcuno interessato riesca a far credere alla gente una cosa per l'altra e allora a cosa serve tenere conto dell'opinione pubblica? A questo punto mi sembrano essenziali due cose che non si misurano né col metro né col termometro: innanzitutto l'informazione libera (che succederebbe se gli studi sull'inquinamento fossero pagati da chi è accusato di inquinare?). Poi serve che la gente abbia voglia di sapere e di essere informata, e questo non c'è legge che lo possa imporre: ma questo è proprio quello che i ragazzi possono fare, informarsi e provare curiosità.*
3. *Questa idea di piantare alberi sempreverdi attorno alle industrie mi piace molto, perché l'inquinamento non è solo quello chimico, che si misura abbastanza facilmente, ma anche quello – come possiamo dire? – visivo. L'ambiente non è solo l'aria che respiri, il rumore che senti – o meglio, che non senti: è anche quello che vedi, perché è quello che vedi che ti mette allegria o tristezza.*
4. *Naturalmente quello ideale sarebbe il secondo metodo: perché non lascia fanghi puzzolenti, perché sembra molto più naturale... solo che, pur essendo certamente il migliore, non mi pare per niente che sia il più naturale. Un microbo che si mangia tutto l'inquinamento – fanghi, sostanze pericolose, puzze – o non esiste o deve essere pochissimo diffuso, e allora bisogna produrlo, con incroci o con altri metodi non naturali. Questo tanto per ricordarci che non sempre quello che è naturale fa bene (un*

mucchio di piante sono velenose, per esempio) e non sempre quello che è artificiale fa male.

- 5. Qui si potrebbe dire che il risparmio e la pulizia vanno a braccetto e la cosa più strana è che il fatto ci sorprende. Questo perché un po' tutti noi siamo abituati a pensare che mantenere un ambiente pulito e vivibile debba per forza costare. Beh, non è sempre vero. Qualche volta – anzi, spesso – costa molto di più lasciare che l'ambiente vada alla malora: perché poi qualcuno dovrà rimettere tutto a posto, e più tempo passa e più le cose peggiorano e più salato è il conto che si dovrà pagare.*
- 6. A quanto sembra, tanto più le polveri sono sottili e nocive, tanto più è costoso il sistema per eliminarle. La tentazione sarebbe di dire: – va bene, lasciamole là, prima o poi spariranno. Ma così ragionano gli struzzi, che nascondono la testa credendo di evitare il pericolo. In realtà le polveri non scompaiono col tempo, ma si disperdono e si diffondono danneggiando tutto l'ambiente. E' più costoso metterci rimedio subito o sopportare i prezzi che si dovranno pagare col tempo?*
- 7. Questa di dare un voto al degrado dell'ambiente è una trovata veramente utile, perché permette di sapere se e quanto ci si deve allarmare e soprattutto di preparare eventuali rimedi. Certo, c'è anche gente che preferisce restare seduta a lamentarsi dell'inquinamento (è molto più comodo che darsi da fare per eliminarlo) e forse a questi fare una graduatoria dei fattori inquinanti sembrerà fastidioso...*
- 8. A costo di ripetermi, debbo proprio dirlo: anche se le sostanze inquinanti di cui si parla qui sono d'origine naturale, non vuol dire che non sono dannose. Il fatto è che siamo abituati a sentire la pubblicità, che per dire che una cosa è buona dice che è naturale: così abbiamo finito per identificare le due cose, senza stare a ragionarci sopra. Anche questo di non ragionarci sopra, forse, è naturale, ma non è per niente una bella cosa...*
- 9. Insomma, da quanto si vede, la lotta contro le sostanze e gli agenti inquinanti non ha mai tregua e soprattutto non è (solo) questione di buona volontà, ma, soprattutto, di pazienza, di attenzione e di ragionamento.*

10. Ecco, lo studio sull'impatto ambientale di un qualche tipo di attività è utile proprio perché serve ad indicare le cose che possono migliorare. Serve a distinguere quello che si può fare da quello che non è possibile. Serve anche ad accertare quanto ci costerà e se è conveniente fare una certa cosa. Conviene spendere un venti per cento in più oggi per costruire un impianto che permette di risparmiare sul carburante? E' utile costruire un secondo stabilimento di produzione se non siamo certi di sfruttare al massimo quello che c'è già? Le risposte non sono necessariamente semplici e non si possono dare se non si calcolano esattamente le quantità. Quanto si risparmierà di carburante? Per quanto tempo dovrà funzionare l'impianto? Quanto si può aumentare la produzione del primo stabilimento? Quanto aumenterà la richiesta di merce?

7. Vigilanza e controllo

Le attività tecnico-scientifiche di interesse nazionale per la protezione dell'ambiente, per la tutela delle risorse idriche e della difesa del suolo, sono affidate per legge all'APAT– *Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici*.

L'APAT ha autonomia tecnico-scientifica e finanziaria, ed è sottoposta ai poteri di indirizzo e vigilanza del Ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio ed al controllo della Corte dei Conti.

L'APAT è integrata in un sistema a rete, il *Sistema delle Agenzie Ambientali*, che conta oggi la presenza sul territorio nazionale di 21 tra le Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), costituite con apposita Legge Regionale.

E' un esempio di sistema federativo consolidato, che coniuga conoscenza diretta del territorio e dei problemi ambientali locali con le politiche nazionali di prevenzione e protezione dell'ambiente, così da diventare punto di riferimento, tanto istituzionale quanto tecnico-scientifico, per l'intero Paese.

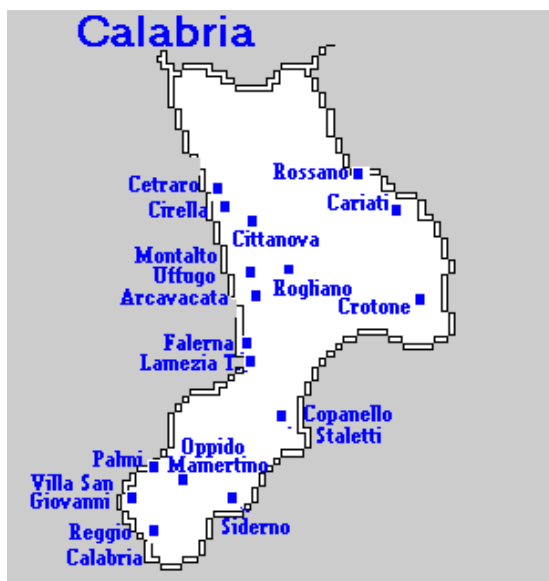
Le Agenzie ambientali regionali



[ARTA Abruzzo](#)

[ARPA Basilicata](#)





[ARPA Calabria](#)



[ARPA Campania](#)



[ARPA Emilia Romagna](#)



[ARPA Friuli Venezia Giulia](#)

[ARPA Lazio](#)



[ARPA Liguria](#)

[ARPA Lombardia](#)



AGENZIA
REGIONALE
PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE
DELLE MARCHE

[ARPA Molise](#)



[ARPA Puglia](#)

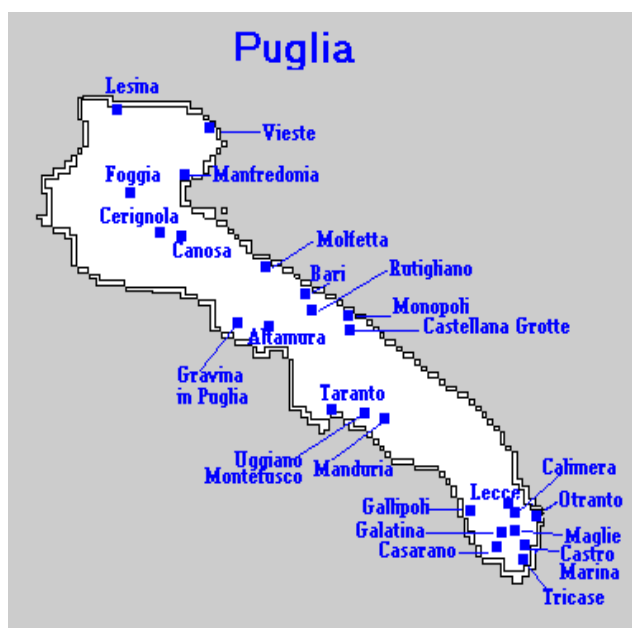


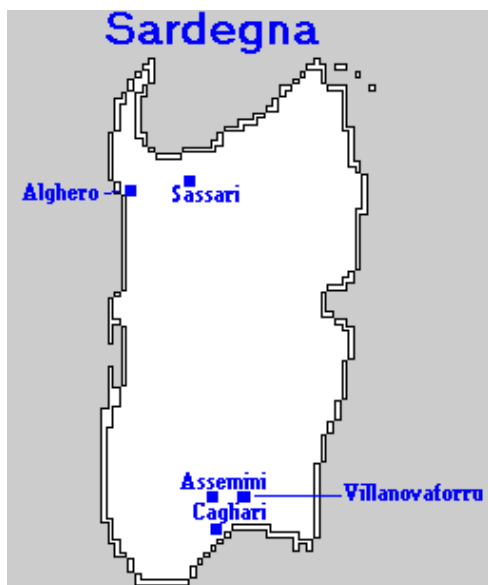
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

[ARPA Marche](#)



[ARPA Piemonte](#)





[ARPA Sardegna](#)



[ARPA Sicilia](#)



[ARPA Toscana](#)



[ARPA Umbria](#)



[ARPA Valle D'Aosta](#)

[ARPA Veneto](#)





[APPA Bolzano](#)



[APPA Trento](#)

Tra i suoi compiti istituzionali l'APAT ha la gestione e lo sviluppo del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA).

Il SINA ha la finalità di raccogliere i dati e le informazioni necessarie per valutare lo stato dell'ambiente e le sue trasformazioni, e per supportare le azioni di governo verso politiche di sviluppo eco-compatibili.

Altre strutture comuni a più Agenzie sono i *Centri Tematici Nazionali* (CTN), creati a somiglianza di quanto previsto anche dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, in cui le Agenzie partecipano al progetto comune secondo le loro specificità ed eccellenze tecniche.

A livello europeo, la rete del SINA è integrata nella rete EIONet (*Environment Information and Observation network*) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), di cui rappresenta il nodo italiano (National Focal Point).

8. Leggi nazionali e comunitarie

Le norme che proteggono l'ambiente possono essere norme europee, nazionali o regionali.

Le norme europee possono essere Direttive o Decisioni:

- la Direttiva vincola lo stato membro a cui è rivolta per quanto riguarda il risultato da raggiungere, ma resta salva la competenza degli organi nazionali riguardo alla forma ed ai mezzi da utilizzare per raggiungere lo scopo.
- la Decisione ha portata concreta, può indirizzarsi sia ad uno stato membro che a un individuo che ad una impresa operante nell'area comunitaria. In ogni caso si tratta di un atto vincolante e quindi il soggetto cui è indirizzata è tenuto ad osservarla.

L'Unione Europea ha istituito un apposito ufficio per studiare come prevenire il degrado ambientale in maniera completa, cioè considerando contemporaneamente l'inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e così via (Controllo Integrato della Prevenzione di Inquinamento Ambientale = IPPC). Per fare questo, un apposito ufficio europeo raccoglie e studia le migliori tecniche disponibili per abbattere l'inquinamento, indirizzando gli stati europei alla loro applicazione attraverso specifici documenti (BREFs). Anche l'industria della carta è soggetta al permesso dell'IPPC.

Spendiamo due parole sui principi di questo tipo di documento che, in fondo, ha lo scopo di salvaguardare, con regole uguali per tutti, il futuro del nostro mondo: dunque ...

...ogni industria, soggetta ad una Direttiva IPPC, per continuare a lavorare, deve ricevere un permesso da parte delle autorità, che accerta che l'impianto rispetta l'ambiente circostante: questo permesso viene concesso se si dimostra di avere le "carte in regola" e di rispettare certe condizioni.

In particolare l'autorità valuta le soluzioni proposte dall'azienda e rilascia l'autorizzazione quando:

- viene rispettata la normativa nazionale o locale;
- le modalità di gestione dell'impianto proposte, garantiscono che i fenomeni di inquinamento non siano significativi;
- si garantisce un uso efficiente dell'energia nell'impianto in esame;

- sia limitata la produzione dei rifiuti, sfruttando al massimo il riuso, il riciclo e il recupero, incluso quello energetico, degli scarti di lavorazione;
- siano previste tecniche per evitare rischi di inquinamento al momento della cessazione delle attività e al ripristino ambientale dei siti eventualmente inquinati.

Vediamo ora quali sono alcune leggi che regolano il mondo dell'industria della carta sia a livello europeo sia nazionale.

DIRETTIVE O DECISIONI DELLA COMUNITÀ ECONOMICA EUROPEA

Direttive o Decisioni della Comunità Economica Europea riguardanti le acque

Stabilisce un quadro generale per ciò che dovrà fare l'Unione Europea in materia di acque

Dir. CEE 60/00

Definiscono la qualità delle acque destinate al consumo umano

Dir.CEE 83/98

Dir. CEE 778/80

Regola le misure di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose

Dir. CEE 68/79

Riguarda la qualità delle acque superficiali (fiumi, laghi) destinate alla produzione di acqua potabile

Dir. CEE 440/75

Direttive o Decisioni della Comunità Economica Europea riguardanti i rifiuti

Modifica una precedente direttiva riguardante gli imballaggi e i rifiuti da imballaggio

Dir. CEE 12/04

Modifica l'elenco di cosa si intende per rifiuti.

Decis. CEE 119/01

Direttive o Decisioni della Comunità Economica Europea riguardanti l'aria

Precisa di chi è la responsabilità ambientale per quanto riguarda la prevenzione e la riparazione dei danni all'ambiente

Dir. 2004/35/CE

Stabilisce come si deve controllare e a chi bisogna riferire per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra .

Decis. 2004/156/CE

Come si deve realizzare il Registro europeo delle emissioni inquinanti (EPER)

Decis. 2000/479/CE

Regola la limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti.

Direttiva 99/13/CE

Regola la valutazione e la gestione della qualità dell'aria nell'ambiente

Dir. 96/62/CE 27/96

Regola la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento

Dir. 96/61/CE 24/96

Riguarda la lotta contro l'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti industriali.

Direttiva

CEE/CEE/CE 360/84

NORME ITALIANE, MOLTE DELLE QUALI SERVONO AD ATTUARE DELLE DIRETTIVE CEE

Norme a livello nazionale riguardanti le acque

Modifica ed integra il precedente decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, che attuava la direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano

D.Lgs. 27/02

Attua la direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano

D.Lgs. 31/01

Regola la tutela delle acque dall'inquinamento, il trattamento acque fognanti urbane, la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole e disciplina gli scarichi idrici .

D.Lgs.152/99

Riordinano le norme precedenti in materia di concessione di acque pubbliche

Legge 36/94 e

D.Lgs. 275/93

Disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano

D.Lgs. 236/88

Riunisce in un testo unico le leggi sulle acque e sugli impianti elettrici

T.U. 1775/33

Norme a livello nazionale riguardanti i rifiuti

Approva le modifiche dello statuto del Consorzio Nazionale degli Imballaggi – CONAI

Decr. 07/03

Regolamento che contiene norme tecniche per il riutilizzo delle acque fognanti in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.

D.M. 185/03

Regolamento concernente la disciplina igienica degli imballaggi, dei recipienti e degli utensili destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale.

(contiene l'aggiornamento del decreto ministeriale 21 marzo 1973)

D.M. 267/01

Chiarimenti interpretativi in materia di definizione di rifiuto

Circ. Min. Amb. 28/6/99

Regolamento che indica come classificare e compilare il documento di accompagnamento dei rifiuti allo smaltimento

D.M. 145/98

Regolamento che contiene norme per lo smaltimento in discarica di rifiuti pericolosi

D.M. 141/98

Definisce quali sono i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

D.M. 72/98

Attua le direttive CEE sui rifiuti pericolosi, sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio . Si riferisce alle direttive 91/156/CEE, 91/689/CEE e 94/62/CEE

D.Lgs. 22/97

Attua le direttive CEE relative all'eliminazione degli oli usati. Si riferisce alle direttive 75/439 CEE e 87/101 CEE

D.Lgs. 95/92

Norme a livello nazionale riguardanti l'aria

Aggiorna i metodi con cui si prendono i campioni, si analizza e si valutano gli agenti inquinanti, facendo riferimento all'art. 3.2 del D.P.R. 203/88

D.M. Amb. 25/8/00

Disciplina i metodi di controllo delle emissioni degli impianti industriali nell'atmosfera

D.M. 21/12/95

Contiene norme tecniche in materia di livelli e di stadi di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici

D.M. 4/94

Contiene disposizioni in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico

D.P.R. 25/7/91

Definisce regole per elaborare i piani regionali per il risanamento e la difesa della qualità dell'aria

D.M. 2/91

Spiega quali regole e quali procedure seguire per raccogliere i dati sulla qualità dell'aria

D.M. 1/91

Stabilisce le linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissioni

D.M. 12/7/90

Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni, per l'attuazione e l'interpretazione del D.P.R. 203/88

D.P.C.M. 21/7/89

Definisce regole sulla qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e sull'inquinamento prodotto dagli impianti industriali

D.P.R. 203/88

Stabilisce i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad agenti inquinanti nell'ambiente esterno

D.P.C.M. 30/83

Regolamento che contiene provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore delle (MANCA LA PAROLA). per l'esecuzione della Legge del n.615/66,

D.P.R. 322/71

Contiene provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico

Legge 615/66

Norme a livello nazionale riguardanti la contaminazione del suolo

Contiene il regolamento per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati

D.M. Amb. 246/99

Contiene il regolamento per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinanti

D.M. Amb. 471/99

Norme a livello nazionale riguardanti i rischi di incidenti rilevanti

Riguarda il controllo dei pericoli di incidenti rilevanti dovuti a determinate sostanze pericolose

D.Lgs. 334/99

Norme a livello nazionale riguardanti le sostanze pericolose

Contiene le modalità con le quali i fabbricanti per le attività industriali a rischio di incidente rilevante devono provvedere all'informazione, all'addestramento e all'equipaggiamento di coloro che lavorano sul posto

D.M. 16/03/98

Regola la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura dei preparati pericolosi

D.Lgs. 285/98

Definisce come compilare la scheda informativa sulla classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

D.M. 4/4/97

Regola la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose

D.Lgs. 52/97

Regola l'etichettatura speciale da applicare su sostanze e preparati pericolosi

D.M. 84/88

Norme a livello nazionale riguardanti la sicurezza dei lavoratori

Contiene i criteri generali di sicurezza antincendio e per le situazioni di emergenza nei luoghi di lavoro

D.M. 10/3/98

Contiene norme per la sicurezza e la salute dei lavoratori

D.Lgs. 626/94

Contiene norme per la sicurezza degli impianti

D.P.R. 46/90

Norme a livello nazionale riguardanti l'energia

Contiene il regolamento per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di riscaldamento degli edifici per contenere i consumi di energia

D.P.R. 412/93

Contiene norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

Legge 10/91

Norme a livello nazionale riguardanti l'emissione di rumore

Contiene tecniche per rilevare e misurare l'inquinamento acustico

D.M. 16/3/98

Stabilisce i valori massimi delle sorgenti sonore

D.P.C.M. 14/11/97

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuato

(Questo non so spiegarlo)

D.M. 11/12/96

Legge sull'inquinamento acustico

Legge 447/95

Definisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti di abitazione e nell'ambiente esterno

D.P.C.M. 1/3/91

Norme a livello nazionale riguardanti la valutazione di impatto ambientale

Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art.40 comma 1 della L.146/94

D.P.C.M. 3/9/99

Contiene disposizioni per la valutazione dell'impatto ambientale

Legge 146/94

Contiene norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità

D.P.C.M. 27/12/88

Norme a livello nazionale riguardanti l'Ecoaudit

Dati, formato e modalità della comunicazione di cui all'art. 10, comma 1, del D. Lgs. 4 agosto 1999, n.372

D.M. 23/11/01

Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento

D.Lgs. 372/99

Regolamento concernente la disciplina delle modalità dell'organizzazione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente in strutture operative

D.P.R. 335/97

Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale

Legge 70/94

Norme a livello nazionale riguardanti altri argomenti

Contiene le norme igieniche per gli imballaggi, i recipienti e gli utensili destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale

D.M. 21/3/73

Per poter approfondire e leggere i testi integrali della normativa riportata si può consultare il sito <http://www.ecoserver.cima.unige.it>.



APPENDICE: MILLE E UNA CARTA

E secondo voi una cosa così usata come la carta non lascia una traccia su quella specie di lavagna della vita che è il linguaggio? Parole, modi di dire e proverbi derivati dalla carta ce ne sono così tanti che spesso ci ritroviamo a usarli senza neanche pensare a quello che vogliono veramente significare.

Così il nostro viaggio nel mondo affascinante della carta non poteva che terminare ricordando alcuni dei modi di dire a noi più familiari in cui la carta è la protagonista principale.

Cominciamo dalle carte da gioco: quando vogliamo parlar chiaro e far valere le nostre ragioni, mettiamo le carte in tavola, per far vedere a tutti qual è il nostro gioco e il nostro punteggio. Sempre partendo dalle carte da gioco, possiamo tentar la sorte e voltare la carta; possiamo anche lottare fino in fondo e giocare tutte le nostre carte, ma se le cose vanno male c'è chi prova a imbrogliar le carte, o magari a cambiar le carte in tavola, mentre chi odia gli imbrogli preferisce giocare a carte scoperte, ma, se la vita gli ha offerto solo delle scartine, cioè delle carte cattive, avrà la tentazione di mandare tutto a carte quarantotto

Naturalmente non ci sono solo carte da gioco (che sarebbero poi più esattamente cartoncini da gioco). Sulla carta infatti si scrivono i documenti o forse si scrivevano: adesso si conserva tutto nel computer.... naturalmente in una cartella! E se il computer si rompe? Niente paura, in tutti gli uffici prudentemente conservano il cartaceo, cioè la copia su carta del documento informatico... Questi documenti dicono chi sei, che cosa fai, cosa sai fare e parecchie altre cose: la carta d'identità spiega dove abiti, quando sei nato; le carte catastali – divise, guarda caso, in fogli - dicono dove è situata una certa casa; e non dimentichiamo che i documenti sono spesso raggruppati in incartamenti, tenuti fermi da un fermacarte. Da questo universo di carta, di scartoffie e scartafacci (=documenti burocratici) da scartabellare capiamo se uno è a posto ed ha le carte in regola oppure se ha cercato di imbrogliare ed allora probabilmente ha fatto carte false (forse ha fatto delle

copie con la carta carbone!). In tal caso è meglio non fidarsi, uno che fa il gioco delle tre carte deve essere scartato, non è certo uno a cui si può dare carta bianca e permettergli di fare ciò che vuole. D'altra parte, è probabile che il suo imbroglio non duri e cada come un castello di carte (stavolta, da gioco).

La laurea (che spesso viene detta pezzo di carta!) assicura poi qual è la tua specializzazione, ma l'arte non si impara e se vuoi fare il poeta senza averne la capacità, non c'è pezzo di carta che tenga: resterai sempre un imbrattacarte e sarai scartato!

E se invece vogliamo divertirci? Scegliamo sulla carta geografica, realizzata da un cartografo, un bel posto per fare un week-end, e via! Appena arrivati spediamo agli amici una cartolina; comperiamo un cartoccio di castagne arrosto o magari scartiamo una caramella, mentre passeggiamo spensierati; guardiamo i prezzi sui cartellini di una cartoleria, comperiamo un ricordino e ce lo facciamo incartare dal cartolaio. Naturalmente paghiamo con della carta moneta. Dai cartelloni i manifesti – opera di un cartellonista - ci guardano. Entriamo in un cinema: danno l'ultimo film a cartoni animati: si vede una cartomante che legge le carte a Paperino, ma il suo futuro è mediocre: il papero è una mezza cartuccia e il suo destino è raccogliere cartacce e carta straccia fino all'ora di pranzo, quando tira fuori da una cartata un panino.

Abbiamo finito? Macché ! Il farmacista o il chimico usavano un tempo la cartina di tornasole per capire se una sostanza era acida o no e l'espressione è rimasta per indicare una prova sicura; i vestiti, che ora si comprano confezionati, venivano un tempo ricalcati dai cartamodelli fatti di carta velina ; gli antichi libri erano scritti a mano su cartapecora, cioè pergamena, rugosa come il viso incartapecorito di un vecchio; ancora oggi le maschere di carnevale sono di cartapesta, il cacciatore carica la sua doppietta con le cartucce, anche se da più di un secolo queste non sono fatte più di carta e, a proposito, chi tira fuori l'ultimo argomento che ha a disposizione, si dice che spara le ultime cartucce...

Bibliografia

- Gruppo APAT-ARPA Friuli Venezia Giulia, 2003, Analisi ambientale per comparto produttivo: Comparto cartario.
- Assocarta, 2000, Monografia sull'industria della carta.
- ANNESSIA A., "La nobile arte di fabbricare la carta", Roma 1969
- AAVV, "Il museo della carta e della stampa della SIVA", Roma novembre 1987
- TISI U. - CARMENATI E. - TODISCO E., "Conoscere la carta" IV edizione, Roma 1987
- AAVV, "Guida al giornale", Torino 1981
- AAVV, "La carta" medium culturale economico artistico, Forlì 1984
- CASTAGNARI G. - LIPPARONI N., "Arte e commercio della carta bambagina nei libri dei mercanti fabrianesi tra il XIV e XV secolo", Fabriano 1989
- <http://www.funsci.com> / Fabbricazione e Riciclo della Carta, G. Carboni, 2004
- <http://www.gardacartiere.it/ita/environment/land/land.asp>, 10/01/2005
- http://www.distintirifiuti.it/mondo_rifiuti/solo_carta.htm, 10/01/2005
- <http://www.comieco.it/scuola/ricerche/ricerche.asp>, 10/01/2005
- <http://digilander.libero.it/giosim/storia.htm>, 06/12/2004
- http://www.pianetascuola.it/archivio/archivio_2001/progedu/Oramb_2.pdf.2, 10/01/2005
- http://www.funsci.com/fun3_it/carta/carta.htm, 06/12/2004
- <http://www.ecoserver.cima.unige.it/>